Bomba de bloque

Etabloc

Manual de instrucciones de servicio/montaje

Aviso legal

Manual de instrucciones de servicio/montaje Etabloc

Instrucciones de uso originales

Reservados todos los derechos. El contenido no se puede difundir, reproducir, modificar ni entregar a terceros sin autorización escrita del fabricante.

Norma general: nos reservamos el derecho a realizar modificaciones técnicas.

© KSB Aktiengesellschaft, Frankenthal 04.03.2014

Índice

Glosario 5

1 Generalidades 6

1.1 Cuestiones básicas 6
1.2 Montaje de máquinas desmontadas 6
1.3 Destinatarios 6
1.4 Documentación adicional 6
1.5 Símbolos 7

2 Seguridad 8

2.1 Señalización de las indicaciones de advertencia 8
2.2 Generalidades 8
2.3 Uso pertinente 8
2.4 Cualificación y formación del personal 9
2.5 Consecuencias y riegos provocados por el incumplimiento de las instrucciones 9
2.6 Seguridad en el trabajo 9
2.7 Indicaciones de seguridad para el titular/operario 10
2.8 Indicaciones de seguridad en tareas de mantenimiento, inspección y montaje 10
2.9 Uso no autorizado 10
2.10 Indicaciones sobre la protección contra explosiones 11

3 Transporte/Almacenamiento intermedio/Eliminación 13

3.1 Control del estado de suministro 13
3.2 Transporte 13
3.3 Almacenamiento/Conservación 14
3.4 Devolución 14
3.5 Desechos 15

4 Descripción de la bomba/grupo de bomba 16

4.1 Descripción general 16
4.2 La información del producto según el decreto 547/2012 (para las bombas de agua con una potencia nominal del eje de 150 kW) por medio de la Directiva 2009/125/CE relativa al diseño ecológico 16
4.3 Denominación 17
4.4 Placa de características 17
4.5 Diseño constructivo 18
4.6 Tipos de montaje 20
4.7 Diseño y modos operativos 22
4.8 Niveles de ruido previsibles 23
4.9 Equipo suministrado 23
4.10 Dimensiones y pesos 23

5 Instalación/Montaje 24

5.1 Reglamentación de seguridad ... 24
5.2 Comprobación previa a la instalación ... 24
5.3 Instalación del grupo motobomba ... 24
5.4 Tuberías ... 25
5.5 Encerramiento/Aislamiento ... 28
5.6 Realizar conexiones eléctricas ... 28
5.7 Comprobación del sentido de giro ... 29

6 Puesta en marcha/Puesta fuera de servicio ... 31
6.1 Puesta en marcha ... 31
6.2 Límites del rango de potencia ... 33
6.3 Puesta fuera de servicio / Conservación / Almacenamiento ... 35
6.4 Nueva puesta en marcha ... 36

7 Mantenimiento/Puesta a punto ... 37
7.1 Medidas de seguridad ... 37
7.2 Mantenimiento/Inspección ... 38
7.3 Vaciado/Limpieza ... 40
7.4 Desmontaje del grupo de bomba ... 40
7.5 Montaje del grupo de bomba ... 43
7.6 Pares de apriete de los tornillos ... 47
7.7 Almacenaje de repuestos ... 47

8 Fallos: causas y formas de subsanarlos ... 49

9 Documentación adicional ... 51
9.1 Representaciones de conjunto ... 51

10 Declaración de conformidad CE ... 57

11 Declaración de conformidad ... 58

Índice de palabras clave ... 59

Glosario

Bomba

Máquina sin accionamiento, componentes o piezas accesorias

Bombas de reserva

Bombas que se adquieren y almacenan independientemente de su uso posterior.

Conducto de impulsión

Tubería conectada a las tubuladuras de impulsión.

Declaración de conformidad

Una declaración de conformidad es una declaración del cliente en caso de devolución al fabricante de que el producto ha sido vaciado de modo que las piezas en contacto con el líquido de bombeo no supongan ningún riesgo para la salud o para el medio ambiente.

Grupo de bomba

Grupo motobomba completo compuesto de bomba, accionamiento, componentes y piezas accesorias

Sistema hidráulico

Parte de la bomba en el que la energía cinética se convierte en presión

Tubería de aspiración/tubería de alimentación

Tubería conectada a las tubuladuras de aspiración

Unidad modular

Bomba sin carcasa; máquina incompleta

1 Generalidades

1.1 Cuestiones básicas

El manual de instrucciones pertenece a las series y ejecuciones indicadas en la portada. El manual de instrucciones describe el uso correcto y seguro en todas las fases de funcionamiento.

La placa de características indica la serie, el tamaño, las características de servicio más importantes, el número de pedido y el número de referencia de KSB. El número de pedido y el número de pedido de KSB identifican de forma exclusiva a la bomba / grupo motobomba y sirven de identificación para todas las operaciones comerciales.

A fin de mantener los derechos de garantía en caso de daños, póngase en contacto inmediatamente con su centro de servicio más cercano de KSB.

Niveles de ruido previsibles (⇨ Capítulo 4.8 Página 23)

1.2 Montaje de máquinas desmontadas

Para el montaje de máquinas incompletas suministradas por KSB se deben seguir las indicaciones de mantenimiento y puesta a punto contenidas en los capítulos correspondientes.

1.3 Destinatarios

Estas instrucciones de uso están dirigidas al personal con formación técnica especializada. (⇨ Capítulo 2.4 Página 9)

1.4 Documentación adicional

Tabla 1: Resumen de los documentos vigentes adicionales

Documento	Contenido
Hoja de datos	Descripción de las características técnicas de la bomba / grupo de bomba
Esquema de instalación/ Dimensiones	Descripción de las medidas de instalación y conexión para la bomba / grupo de bomba, pesos
Esquema de conexión	Descripción de las conexiones auxiliares
Línea característica hidráulica	Curvas características para la altura de aspiración, el NPSH (Net Positive Suction Head, carga neta positiva de aspiración) necesario, el rendimiento y los requisitos de alimentación
Representación de conjunto[1)]	Descripción de la bomba en plano de sección
Documentación del proveedor[1)]	Instrucciones de uso y otra documentación sobre accesorios y piezas integradas
Listas de recambios[1)]	Descripción de recambios
Esquema de tuberías[1)]	Descripción de las tuberías auxiliares
Índice de piezas[1)]	Descripción de todos los componentes de la bomba
Representación de montaje[1)]	Montaje del sellado del eje en el plano de sección

Para los accesorios y/o piezas integradas, tener en cuenta la documentación del fabricante correspondiente.

1) si se incluye en el equipo de suministro

1.5 Símbolos

Tabla 2: Símbolos utilizados

Símbolo	Significado
✓	Condición previa para la instrucción
▷	Requisito para las indicaciones de seguridad
⇨	Resultado de la actuación
⇨	Referencia cruzada
1. 2.	Instrucción con varios pasos a seguir
	Indicación facilita recomendaciones e indicaciones importantes para manejar el producto

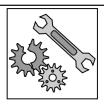
2 Seguridad

PELIGRO

Todas las indicaciones de este capítulo hacen referencia a un riesgo de daños de grado elevado.

2.1 Señalización de las indicaciones de advertencia

Tabla 3: Características de las indicaciones de precaución

Símbolo	Comentario
PELIGRO	**PELIGRO** Esta palabra de advertencia indica un elevado riesgo de daños que, si no se evita, puede provocar la muerte o lesiones graves.
ADVERTENCIA	**ADVERTENCIA** Esta palabra de advertencia indica un riesgo medio de daños que, si no se evita, podría provocar la muerte o lesiones graves.
ATENCIÓN	**ATENCIÓN** Esta palabra de advertencia identifica un riesgo que, si es desatendido, podría provocar daños en la maquinaria o en su funcionamiento.
	Protección contra explosiones Este símbolo ofrece información para la protección contra el riesgo de explosiones en zonas con riesgo de explosión según la directiva EG 94/9/EG (ATEX).
	Posición de riesgo general Este símbolo, combinado con una palabra de advertencia, identifica riesgo de muerte o lesión.
	Tensión eléctrica peligrosa Este símbolo, combinado con una palabra de advertencia, identifica riesgos relacionados con la tensión eléctrica. También ofrece información de protección.
	**Daños en la maquinaria** Este símbolo, combinado con la palabra de advertencia ATENCIÓN, identifica riesgos para las máquinas y su funcionamiento.

2.2 Generalidades

Estas instrucciones de uso contienen indicaciones básicas de instalación, servicio y mantenimiento cuyo seguimiento garantiza el manejo seguro de la bomba y ayuda a evitar daños personales o materiales.

Se deben observar las indicaciones de seguridad de todos los capítulos.

El personal técnico y los operadores deberán leer y comprender las instrucciones de uso antes del montaje y de la puesta en servicio.

El contenido de las instrucciones de uso debe estar a disposición del personal técnico in situ en todo momento.

Se deben observar y conservar en estado legible las indicaciones incluidas junto a la bomba. Esto se aplica, por ejemplo, a:

- Flecha de sentido de giro
- Identificadores de conexiones
- Placa de características

En caso de que no se cumplan las disposiciones de carácter local que se incluyen en las instrucciones de uso, la responsabilidad recaerá sobre el titular de la instalación.

2.3 Uso pertinente

La bomba o el grupo de bomba sólo se pueden poner en funcionamiento en los ámbitos de aplicacióndescritos en la documentación vigente adicional.

- Para utilizar la bomba o el grupo de bomba es imprescindible que esté en perfecto estado de funcionamiento.

- La bomba o el grupo de bomba no se pueden utilizar parcialmente montados.
- La bomba sólo puede operar con los líquidos indicados en la hoja de características o en la documentación del modelo pertinente.
- La bomba no puede ponerse en servicio sin líquido de bombeo.
- Se deben observar las indicaciones sobre los volúmenes mínimos de bombeo recogidas en la hoja de características o en la documentación (prevención de daños por sobrecalentamiento, daños en los cojinetes...).
- Se deben observar las indicaciones sobre los volúmenes máximos de bombeo recogidas en la hoja de características o en la documentación (prevención del sobrecalentamiento, daños en el retén frontal, daños en los cojinetes...).
- No estrangular la bomba por el lado de aspiración (prevención de daños de cavitación).
- Los usos que no aparezcan descritos en la hoja de características o en la documentación deben acordarse con el fabricante.

Prevención de usos incorrectos previsibles

- No se debe abrir nunca el lado de impulsión de los dispositivos de cierre más de lo permitido
  - Sobrepaso de los volúmenes máximos indicados en la hoja de características o en la documentación
  - posibles daños de cavitación
- No se deben superar nunca los límites de aplicación de presión, temperatura, etc. indicados en la hoja de características o en la documentación.
- Se deben seguir todas las indicaciones de seguridad y de manejo contenidas en las instrucciones de uso.

2.4 Cualificación y formación del personal

El personal debe disponer de la cualificación adecuada para el transporte, montaje, funcionamiento, mantenimiento e inspección.

El titular de la instalación debe definir con precisión las áreas de responsabilidad, de ocupación y de supervisión del personal en el transporte, montaje, funcionamiento, mantenimiento e inspección.

El personal técnico cualificado deberá encargarse de impartir formaciones y cursos que cubran cualquier posible falta de conocimientos del personal. Si fuera necesario, el fabricante/proveedor puede solicitar al titular que imparta la formación.

La formación relativa a la bomba o al grupo de bomba sólo puede ser impartida bajo la supervisión del personal técnico cualificado.

2.5 Consecuencias y riegos provocados por el incumplimiento de las instrucciones

- El incumplimiento de las presentes instrucciones de uso invalida el derecho a indemnización y garantía.
- El incumplimiento puede provocar, por ejemplo, los siguientes daños:
  - Daños personales provocados por impacto eléctrico, térmico, mecánico y químico, así como explosiones
  - Fallo de funciones importantes del producto
  - Fallo de los métodos dispuestos para el mantenimiento y puesta a punto
  - Daños medioambientales por fugas de sustancias peligrosas

2.6 Seguridad en el trabajo

Además de las indicaciones de seguridad incluidas en las presentes instrucciones y del uso pertinente, deben observarse las siguientes medidas de seguridad:

- Normativa de prevención de accidentes, disposiciones de seguridad y funcionamiento

- Normativa de protección contra explosiones
- Disposiciones de seguridad para la manipulación de sustancias peligrosas
- Normativa y legislación vigentes

2.7 Indicaciones de seguridad para el titular/operario

- El titular debe proporcionar una protección contra el contacto en piezas calientes, frías o móviles de la máquina y comprobar su funcionamiento.
- No se debe retirar dicha protección contra el contacto durante el funcionamiento.
- El equipo de protección debe estar a disposición del personal para su uso.
- Las fugas (p. ej., del cierre del eje) de líquidos de bombeo peligrosos (p. ej., explosivos, tóxicos o calientes) deben tratarse de forma que no entrañen riesgo alguno para las personas ni para el medio ambiente. Obsérvense las disposiciones legales vigentes al respecto.
- Deben evitarse posibles daños producidos por energía eléctrica (véanse al efecto las prescripciones específicas del país y del proveedor local de energía eléctrica).
- Si bien al desconectar la bomba no existe riesgo de un aumento del peligro potencial, durante la instalación del grupo motobomba debe preverse un mando de PARADA DE EMERGENCIA en la proximidad inmediata de la bomba/del grupo de bomba.

2.8 Indicaciones de seguridad en tareas de mantenimiento, inspección y montaje

- Cualquier modificación o cambio en la bomba debe acordarse con el fabricante.
- Solo se pueden utilizar piezas originales o piezas autorizadas por el fabricante. Declinamos toda responsabilidad en las consecuencias que pueda tener el uso de otras piezas.
- El titula garantizará que todos los trabajos de mantenimiento, inspección y montaje son llevados a cabo por personal especializado autorizado, que ha leído cuidadosamente el manual de instrucciones.
- Cualquier trabajo en la bomba o en el grupo motobomba debe realizarse en parado.
- La carcasa de la bomba debe alcanzar la temperatura ambiente.
- La carcasa de la bomba tiene que estar despresurizada y vacía.
- Para la puesta fuera de servicio del grupo motobomba hay que seguir necesariamente los procedimientos descritos en el manual de instrucciones. (⇨ Capítulo 6.1.5 Página 33) (⇨ Capítulo 6.3 Página 35)
- Las bombas que hayan funcionado con líquidos peligrosos para la salud han de ser descontaminadas.
- Inmediatamente después de completar los trabajos, se deberán volver a instalar y poner en funcionamiento todos los dispositivos de seguridad y protección. Para la nueva puesta en marcha, debe seguirse el mismo procedimiento que para la primera puesta en marcha. (⇨ Capítulo 6.1 Página 31)

2.9 Uso no autorizado

Durante el servicio de la bomba o del grupo motobomba, no se deben superar en ningún caso los valores límite indicados en la hoja de características y en el manual de instrucciones.

La seguridad de la bomba o grupo motobomba suministrados solo estará garantizada si se siguen las indicaciones de uso pertinente. (⇨ Capítulo 2.3 Página 8)

2.10 Indicaciones sobre la protección contra explosiones

PELIGRO

Se deben observar obligatoriamente las indicaciones de protección contra explosiones incluidas en este capítulo en caso de que la bomba o grupo de bomba se utilicen en zonas con riesgo de explosión.

En zonas con riesgo de explosión tan sólo se podrán utilizar aquellas bombas o grupos de bomba que tengan la identificación correspondiente **y** que sean aptos según la hoja de características.

Para la puesta en servicio de grupos de bomba con protección contra explosiones según la directiva 94/9/CE (ATEX) se aplican condiciones especiales.
A este respecto, se debe prestar especial atención en las instrucciones de uso a toda sección identificada con el presente símbolo y a los capítulos de (⇨ Capítulo 2.10.1 Página 11) a (⇨ Capítulo 2.10.4 Página 12) .
La protección contra explosiones sólo se garantiza con un uso adecuado del dispositivo.
No apartarse nunca de los límites indicados en la hoja de características y en la placa de características.
Evítese cualquier tipo de servicio no autorizado.

2.10.1 Identificación

Bomba

La identificación que aparece en la bomba solo hace referencia a la bomba.
Ejemplo de identificación: II 2 G c TX
Las temperaturas permitidas según el modelo de bomba correspondiente se establecen de acuerdo con la tabla de límites de temperatura. (⇨ Capítulo 2.10.2 Página 11)

Acoplamiento del eje

El acoplamiento del eje debe tener una identificación adecuada. También debe contar con la especificación del fabricante.

Motor

El motor cuenta con una identificación propia. Para mantener la identificación es necesario que el fabricante del motor admita las temperaturas que la bomba origina en la brida y el eje del motor.
Esta condición se cumple en los motores integrados con certificación ATEX en las bombas por KSB.

2.10.2 Límites de temperatura

En estado de servicio normal, las temperaturas más elevadas se producen en la superficie de la carcasa de la bomba y en el cierre del eje.
La temperatura de la superficie de la carcasa de la bomba será igual a la temperatura del líquido de bombeo. Si se calienta la bomba de forma complementaria, el titular del sistema se responsabiliza del mantenimiento de la clase de temperatura prescrita y de la temperatura del líquido de bombeo establecida (temperatura de trabajo).
La siguiente tabla contiene las clases de temperatura y los límites de temperatura teóricos resultantes para el líquido de bombeo (se ha tenido en cuenta un posible aumento de temperatura en la zona del cierre del eje).

La clase de temperatura indica la temperatura máxima que puede alcanzar la superficie del grupo de bomba durante el funcionamiento. La temperatura de trabajo autorizada para la bomba se puede consultar en la hoja de datos.

Tabla 4: Límites de temperatura

Clase de temperatura según EN 13463-1	Temperatura máxima permitida del líquido de bombeo
T1	Límite de temperatura de la bomba
T2	280 °C
T3	185 °C
T4	120 °C
T5	85 °C
T6	Sólo previa consulta con el fabricante

Para el funcionamiento a mayor temperatura, en ausencia de hoja de datos o con "bombas de reserva" debe consultarse al fabricante de la bomba la temperatura de trabajo máxima permitida.

Aprovisionamiento del motor por el titular

Si una bomba se suministra sin motor (bombas de reserva), deben cumplirse las siguientes condiciones en el motor indicado en la hoja de datos de la bomba:

- Las temperaturas permitidas en la brida y el eje del motor deben ser superiores a las temperaturas originadas por la bomba.
- Consulte la fabricante las temperaturas efectivas de la bomba.

2.10.3 Dispositivos de supervisión

La bomba o el grupo de bomba sólo se pueden utilizar dentro de los límites indicados en la hoja de datos y en la placa de características.
Si el titular de la instalación no pudiera garantizar el cumplimiento de los límites de servicio exigidos, deberá instalar dispositivos de control pertinentes.
Se debe comprobar si es necesario instalar dispositivos de control para garantizar un funcionamiento correcto.

Para obtener más información sobre los dispositivos de control, debe consultarse a KSB.

2.10.4 Límites de servicio

Los valores mínimos indicados en (⇨ Capítulo 6.2.3.1 Página 34) se refieren al agua y a líquidos de bombeo similares al agua. Las fases de servicio más prolongadas con estos valores y con los líquidos de bombeo indicados no suponen un aumento adicional de las temperaturas de superficie de la bomba. Sin embargo, si se utilizan líquidos de bombeo con unos valores físicos diferentes, se debe comprobar si hay peligro de calentamiento adicional y si, por ello, se debe aumentar el caudal mínimo. La fórmula de cálculo indicada en (⇨ Capítulo 6.2.3.1 Página 34) permite establecer si un aumento adicional de la temperatura pudiera resultar peligroso al elevar la temperatura de la superficie de la bomba.

3 Transporte/Almacenamiento intermedio/Eliminación

3.1 Control del estado de suministro

1. Durante la entrega de mercancías, comprobar que las unidades de empaquetado no sufren daños.
2. En caso de daños de transporte, determinar exactamente cuáles han sido, documentarlos y comunicarlos inmediatamente a KSB, así como al proveedor y la compañía de seguros.

3.2 Transporte

⚠ PELIGRO

Salida de la bomba o del grupo de bomba del enganche
¡Peligro de muerte por caída de las piezas!

- ▹ La bomba o el grupo de bomba deben transportarse únicamente en la posición indicada.
- ▹ No se pude suspender la bomba o el grupo de bomba por el extremo libre del eje o por el cáncamo del motor.
- ▹ Observar las indicaciones relativas al peso y el centro de gravedad.
- ▹ Obsérvense las normas locales vigentes de prevención de accidentes.
- ▹ Se deben utilizar dispositivos de suspensión de la carga adecuados y autorizados (por ejemplo, pinzas de elevación autotensoras).

ATENCIÓN

Transporte incorrecto de la bomba
¡Daño del cierre del eje!

- ▹ Durante el transporte, el eje de la bomba se debe proteger contra desplazamientos con los medios adecuados de protección para el transporte.

Si la bomba se transporta sin motor, hay que fijar el eje 210.

1. Extraer las placas de cobertura 68-3 de las ventanas de la linterna de accionamiento 341.
2. Empujar las placas de fijación 931.95 en la ranura del eje.
3. Apretar los tornillos 901.50.

Sujetar y transportar la bomba/grupo motobomba tal y como se muestra en la figura.

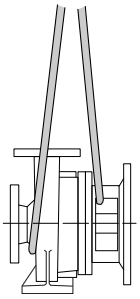


Fig. 1: Transporte de la bomba

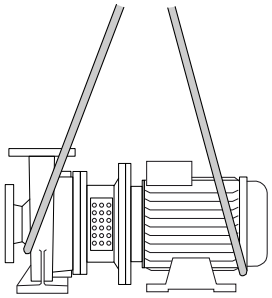


Fig. 2: Transporte del grupo motobomba

3.3 Almacenamiento/Conservación

Si la puesta en marcha se va a realizar mucho tiempo después de la entrega, se recomienda almacenar la bomba o el grupo de bomba tomando las siguientes medidas:

	ATENCIÓN **Daños por humedad, suciedad o malas condiciones de almacenamiento** ¡Corrosión/suciedad de la bomba/grupo de bomba! ▹ Si el lugar de almacenamiento es exterior, se deberá cubrir con materiales impermeables la bomba/grupo de bomba (con o sin embalaje) y los accesorios.

	ATENCIÓN **Aberturas y puntos de unión húmedos, sucios o dañados** ¡Inestanqueidad o daños en el grupo de bomba! ▹ Las aperturas selladas del grupo de bomba sólo se deben liberar durante el montaje.

La bomba o el grupo de bomba debe almacenarse en un lugar seco y, si es posible, con una humedad relativa constante.

El eje debe girarse una vez al mes de forma manual (por ejemplo, a través del ventilador del motor).

Si el almacenamiento se realiza en interior y según las prescripciones, la unidad estará protegida hasta un máximo de 12 meses.
Las nuevas bombas y grupos de bomba ya vienen acondicionados adecuadamente de fábrica.

Al almacenar una bomba o grupo de bomba ya utilizado se deben tener en cuenta (⇨ Capítulo 6.3.1 Página 35) .

3.4 Devolución

1. Vaciar la bomba siguiendo el procedimiento adecuado.
2. Enjuagar y limpiar la bomba cuidadosamente, especialmente si se han utilizado líquidos de bombeo dañinos, explosivos, calientes o de riesgo potencial.
3. Si los residuos de líquido bombeado pudieran tornarse corrosivos al contacto con la humedad del ambiente, o inflamables al contacto con el oxígeno, se ha de neutralizar de forma adicional y secar el grupo motobomba mediante soplado de gas inerte exento de agua.
4. La bomba o el grupo motobomba deben adjuntar siempre un certificado de conformidad debidamente cumplimentado.
   Se deben indicar siempre las medidas de seguridad y descontaminación utilizadas. (⇨ Capítulo 11 Página 58)

INDICACIÓN

En caso necesario, puede descargar una declaración de conformidad en la siguiente dirección de Internet: www.ksb.com/certificate_of_decontamination

3.5 Desechos

⚠ ADVERTENCIA

Líquidos de bombeo calientes o peligrosos para la salud o combustibles o medios auxiliares
¡Peligro de daños personales o al medioambiente!

- ▹ Se deben recoger y eliminar los líquidos de enjuague y los posibles restos.
- ▹ En caso necesario, utilizar ropa y máscara de protección.
- ▹ Se deben cumplir las disposiciones legales relativas a la eliminación de sustancias peligrosas para la salud.

1. Desmontar la bomba/grupo de bomba.
   Durante el desmontaje, se deben recoger las grasas y lubricantes.
2. Separar los materiales de la bomba, por ejemplo por:
   - metal
   - plástico
   - chatarra electrónica
   - grasas y lubricantes
3. Proceder a la eliminación según las disposiciones locales o siguiendo un proceso de eliminación reglado.

4 Descripción de la bomba/grupo de bomba

4.1 Descripción general

- Bomba centrífuga con cierre del eje
- Construcción en bloque

Bomba para la extracción de líquidos puros o agresivos que no afectan química o mecánicamente a los materiales de la bomba.

4.2 La información del producto según el decreto 547/2012 (para las bombas de agua con una potencia nominal del eje de 150 kW) por medio de la Directiva 2009/125/CE relativa al diseño ecológico

- Índice de eficiencia mínima: véanse la placa de características y la leyenda de la placa de características
- El criterio de referencia MEI de las bombas de agua con un rendimiento óptimo es ≥ 0,70
- Año de construcción: véanse la placa de características y la leyenda de la placa de características
- Nombre del fabricante o marca de fábrica, número de registro comercial y lugar de fabricación: véanse la hoja de datos y la documentación del pedido
- Indicaciones sobre el tipo y el tamaño del producto: véanse la placa de características y la leyenda de la placa de características
- Rendimiento hidráulico (%) con un rodete de diámetro corregido: véase la hoja de datos
- Curvas de rendimiento de la bomba, incluidas las curvas de eficiencia: véase la curva característica de la documentación
- El rendimiento de una bomba con un rodete corregido es normalmente inferior al de una bomba con un rodete de diámetro no corregido. Al corregir el rodete, la bomba alcanza un punto de funcionamiento determinado que permite reducir el consumo de energía. El índice de eficiencia mínima (MEI) hace referencia a un rodete de diámetro no corregido.
- El funcionamiento de esta bomba con diversos puntos de funcionamiento puede resultar más eficiente y económico; por ejemplo, si se utiliza un controlador de velocidad variable, el funcionamiento de la bomba se adapta los parámetros del sistema.
- Información sobre el desmontaje, el reciclaje y la eliminación tras la puesta fuera de servicio: (⇨ Capítulo 3.5 Página 15)
- Hay información disponible sobre el criterio de referencia de la eficiencia y el gráfico del criterio de referencia de la eficiencia para MEI = 0,7 (0,4) de la bomba, basada en el modelo que aparece en la figura, que se puede descargar de: http://www.europump.org/efficiencycharts

4.3 Denominación

Ejemplo: ETB 050-032-160 GBXA 10D2

Tabla 5: Explicación de la denominación

Abreviatura	Significado	
ETB	Serie	
	ETB	Etabloc
050	Diámetro nominal de la boca de aspiración [mm]	
032	Diámetro nominal de la boca de impulsión [mm]	
160	Diámetro nominal del impulsor [mm]	
G	Material de la carcasa	
	G	= Hierro fundido
	B	= Bronce
	S	Fundición esferoidal
	C	= Acero inoxidable
B	Material del impulsor, cuando sea distinto del material de la carcasa	
	G	= Hierro fundido
	C	= Acero inoxidable
	B	= Bronce
X	Ejecución especial	
		= Ejecución estándar
	F	= Ejecución de lavado de botellas
	X	= Ejecución especial
A	Tapa de la carcasa	
	A	= Tapa cónica
	C	= Tapa cilíndrica
10	Código de junta	
	10	= $Q_1Q_1X_4GG$
D	Alcance de suministro	
	D	= Bomba con motor
2	Unidad de eje	
	2	= WS_25
	3	= WS_35
	4	= WS_55

4.4 Placa de características

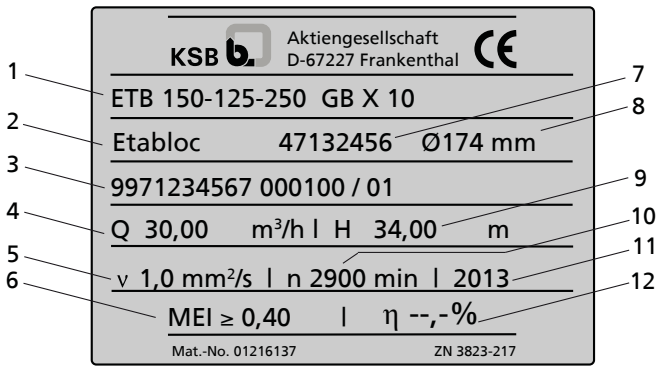


Fig. 3: Placa de características (ejemplo)

1	Código de serie, tamaño y ejecución	2	Serie
3	Número de pedido de KSB, número de posición del pedido y número actual	4	Caudal de bombeo
5	Viscosidad cinemática del líquido de bombeo	6	Índice de eficiencia mínima
7	Número de material (si corresponde)	8	Diámetro del impulsor

9	Altura de bombeo	10	Número de revoluciones
11	Año de construcción	12	Rendimiento (véase la hoja de datos)

4.5 Diseño constructivo

Tipo

- Bomba con carcasa espiral
- Etapa única
- Rendimientos según EN 733
- cumple los requisitos de la Directiva 2009/125/CE

Carcasa de la bomba

- Carcasa espiral con segmentación radial
- Carcasa espiral con zócalos fundidos
- Anillos de desgaste de la carcasa intercambiables (opcionales con el material de la carcasa C)

Forma de impulsor

- Impulsor radial cerrado con hojas curvadas

Cierre del eje

- Cierres mecánicos individuales según EN 12756
- Cierres mecánicos dobles según el estándar EN 12756
- Eje con casquillo protector del eje intercambiable en la zona de cierre del eje

Accionamiento

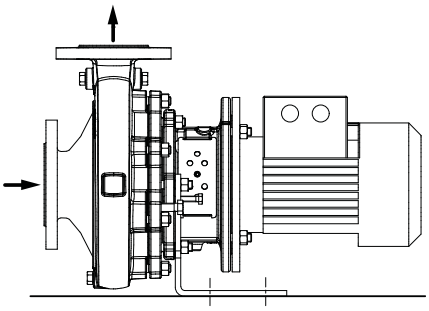
Tabla 6: Datos generales del motor

Propiedad	Explicación
Tipo	Motor en cortocircuito de corriente trifásica IEC KSB refrigerado por la superficie
Bobinado	**50 Hz** hasta 2,2 kW 220-240 V/ 380-420 V hasta 3 kW 380-420 V/ 660-725 V **60 Hz** hasta 2,6 kW 440-480 V hasta 3,6 kW 440-480 V
Construcción	hasta 4 kW IM V1 desde 5,5 kW IM V15
Tipo de protección	IP55
Modo de funcionamiento	Servicio prolongado S1
Clase térmica	F con sensor de temperatura; 3 termistores
Ejecución antidefragante	
Tipo	Motor en cortocircuito de corriente trifásica IEC KSB refrigerado por la superficie
Bobinado	**50 Hz** hasta 1,85 kW 220-240 V/ 380-420 V hasta 2,5 kW 380-420 V/ 660-725 V
Construcción	hasta 3,3 kW IM V1 desde 4,6 kW IM V15
Tipo de protección	IP55 o IP54
Modo de funcionamiento	Servicio prolongado S1

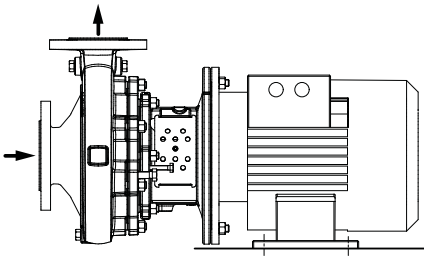
Propiedad	Explicación
Protección antidefragante	EExe II
Clase de temperatura	T3

4.6 Tipos de montaje

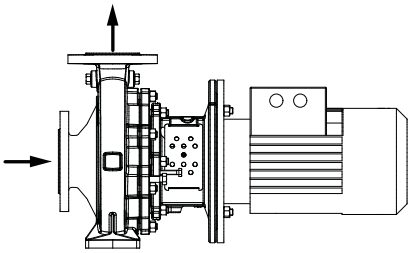
Montaje horizontal, fijación inferior



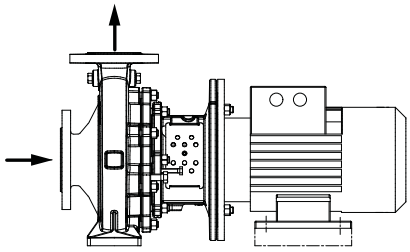
Grupos motobomba con pie de apoyo hasta tamaño de motor 112



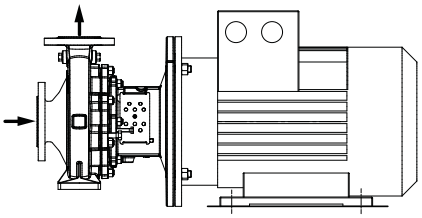
Grupos motobomba, tamaño de motor de 132 a 180



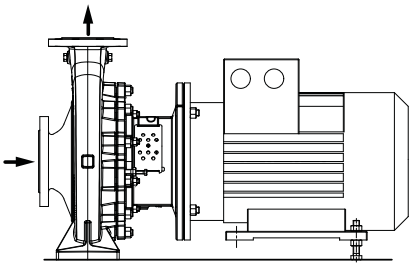
Grupos motobomba con pie de carcasa espiral hasta tamaño de motor 112



Grupos motobomba con pie de carcasa espiral, tamaño de motor de 132 a 180

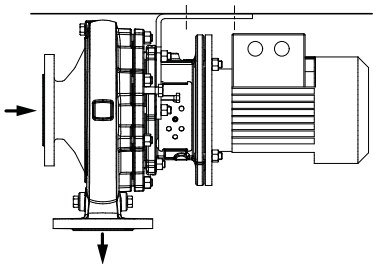


Grupos motobomba, tamaño de motor de 200 a 250, 2 polos

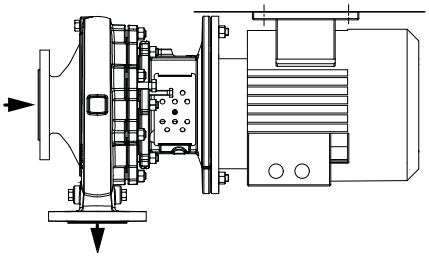


Grupos motobomba, tamaño de motor de 200 a 250, 4 polos

Montaje horizontal, fijación superior

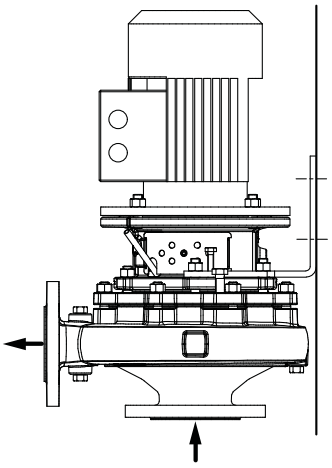


Grupos motobomba hasta tamaño de motor 112

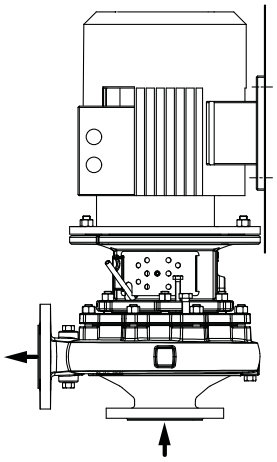


Grupos motobomba, tamaño de motor de 132 a 180

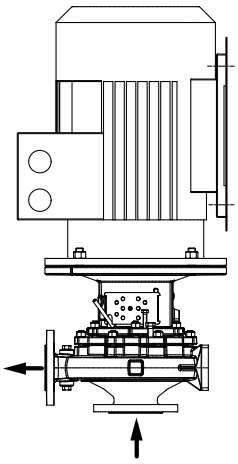
Montaje vertical



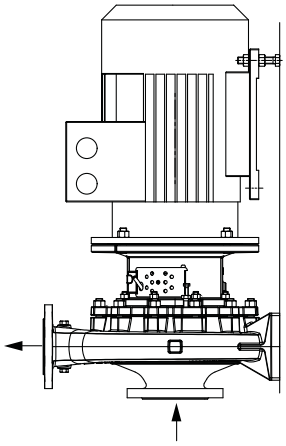
Grupos motobomba hasta tamaño de motor 112



Grupos motobomba, tamaño de motor de 132 a 180



Grupos motobomba, tamaño de motor de 200 a 250, 2 polos



Grupos motobomba, tamaño de motor de 200 a 250, 4 polos

4.7 Diseño y modos operativos

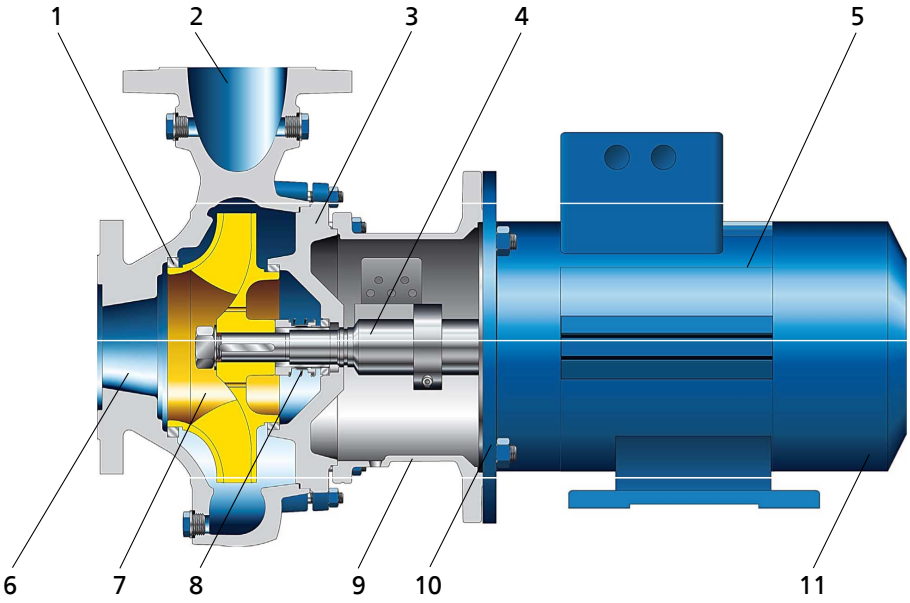


Fig. 4: Plano en corte

1	Ranura del choque	2	Boca de impulsión
3	Tapa de la carcasa	4	Eje
5	Carcasa del motor	6	Boca de aspiración
7	Impulsor	8	Cierre del eje
9	Linterna de accionamiento	10	Rodamiento
11	Rodamiento		

Ejecución

La bomba está equipada con una entrada de corriente axial y con una salida de corriente radial. El sistema hidráulico está conectado con el motor a través de un acoplamiento de eje telescópico.

Modos operativos

El líquido de bombeo penetra a través de la boca de aspiración (6) en la bomba, y el giro del rodete (7) lo conduce por aceleración hacia fuera. En el perfil de caudal de la carcasa de la bomba, la energía generada por la velocidad del líquido de bombeo se transforma en presión, el líquido de bombeo es conducido a la boca de impulsión (2) y sale de la bomba a través de ella. La ranura del choque (1) impide que el caudal de retorno del líquido de bombeo salga de la carcasa para ir a parar a la boca de aspiración. El sistema hidráulico está limitado en el lado de impulsión del rodete mediante una tapa de la carcasa (3) a través de la que pasa el eje (4). El paso del eje a través de la tapa está estanqueizado al exterior con un cierre del eje dinámico (8). El eje se aloja en los rodamientos (10 y 11) incluidos en una carcasa de motor (5) conectada, a su vez, con la carcasa de la bomba o con la tapa de la carcasa (3) a través de la linterna de accionamiento (9).

Hermetización

La bomba se hermetiza con un cierre mecánico normativo.

4.8 Niveles de ruido previsibles

Tabla 7: Nivel de intensidad acústica de las superficies de medición L_{pA} [2)]

Potencia nominal necesaria P_N [kW]	Grupo motobomba			
	1.450 rpm [dB]	1.750 rpm [dB]	2.900 rpm [dB]	3.500 rpm [dB]
0,25	53	54	-	-
0,37	54	55	-	-
0,55	55	56	-	-
0,75	56	57	66	-
1,1	57	58	66	69
1,5	58	59	67	70
2,2	59	60	67	70
3	60	61	68	71
4	61	62	68	71
5,5	62	63	70	73
7,5	64	65	71	74
11	65	66	73	76
15	67	68	74	77
18,5	68	69	75	78
22	69	70	76	79
30	70	71	77	80
37	71	72	78	81
45	73	74	78	81

4.9 Equipo suministrado

En función de la versión, se incluyen lo siguientes elementos en el equipo suministrado:

- Bomba

Accionamiento

- Motor en cortocircuito de corriente trifásica IEC refrigerado por la superficie

Protección contra contactos

- Placas de cobertura en linterna de accionamiento según EN 294

4.10 Dimensiones y pesos

Consulte los datos sobre dimensiones y pesos en el esquema de instalación/plano de medidas de la bomba o grupo de bomba.

2) Valor medio espacial; según ISO 3744 y EN 12639; aplicable en el ámbito de servicio de la bomba de Q/Qopt = 0,8 - 1,1 y sin cavitación. En periodo de garantía se aplica un incremento de +3 dB de tolerancia de medición y holgura de montaje.

5 Instalación/Montaje

5.1 Reglamentación de seguridad

⚠ PELIGRO

Montaje inadecuado en zonas con peligro de explosión
¡Peligro de explosión!
¡Daño del grupo de bomba!

- Se debe tener en cuenta la normativa vigente de protección contra explosiones.
- Observar las indicaciones de la hoja de características y de la placa de características de la bomba y del motor.

5.2 Comprobación previa a la instalación

Lugar de instalación

⚠ ADVERTENCIA

Montaje sobre superficies no portantes y no fijadas
¡Daños personales y materiales!

- Según la clase C12/15 del hormigón, la clase de exposición debe tener una resistencia suficiente a la presión conforme a EN 206-1.
- La superficie deber estar fraguada, plana y horizontal.
- Observar las indicaciones relativas al peso.

Supervisar el diseño de construcción.
El diseño de construcción se debe realizar según las dimensiones de la hoja de medidas y esquema de instalación.

5.3 Instalación del grupo motobomba

ATENCIÓN

Entrada de fluidos de fuga en el motor
¡Daño de la bomba!

- No colocar nunca el grupo de bomba con el "motor hacia abajo".

Fijación

Ejemplos de montaje / tipos de montaje (⇨ Capítulo 4.6 Página 20)

Tabla 8: Fijación

Tamaño	Tipo de fijación
hasta 112	Fijación mediante pie de apoyo o pie de carcasa espiral o colgado en las tuberías (retirar pie de apoyo)
desde 132-180	Fijación mediante pie de motor o pie de carcasa espiral y pie de motor
desde 200	Fijación mediante pie carcasa espiral y apoyo del motor

INDICACIÓN

Para la instalación de las bases con tamaños de motor 132 o 160, instalar en la parte inferior el pie de motor de 20 mm.
Para la instalación de las bases es necesario montar en determinadas combinaciones de bomba-motor el pie de apoyo / los pies de motor.

1. Colocar y fijar el grupo motobomba sobre la base (véase la tabla "Fijación")

2. Alinear el grupo motobomba en la boca de impulsión mediante un nivel de burbuja.
3. Si es necesario, en caso de giro de la carcasa espiral, taladrar el orificio de vaciado de la carcasa espiral (véase la tabla "Orificio de vaciado").

Tabla 9: Orificio de vaciado

Tamaños	Diámetro del orificio de vaciado
040-025-160 a 100-080-315	G 3/8[3)]
125-100-160 a 200-150-400	G 1/2[3)]

5.4 Tuberías

5.4.1 Conexión de las tuberías

⚠ PELIGRO

Sobrepaso de la carga permitida en las tubuladuras de la bomba
¡Peligro de muerte por fuga de líquido de bombeo caliente, tóxico, corrosivo o inflamable en los puntos sin estanqueidad!

- ▹ No utilizar la bomba como punto de anclaje para las tuberías.
- ▹ Las tuberías han de estar fijadas justo antes de la bomba, acoplándose a ésta sin tensión alguna.
- ▹ Las dilataciones térmicas de las tuberías se han de compensar con las medidas adecuadas.

ATENCIÓN

Toma a tierra inadecuada en los trabajos de soldadura de las tuberías
¡Daño de los rodamientos (efecto pitting)!

- ▹ No utilizar nunca la bomba o la bancada como toma de tierra en trabajos de soldadura eléctrica.
- ▹ Se debe evitar la corriente eléctrica en los rodamientos.

INDICACIÓN

Se recomienda la instalación de sistemas de bloqueo y de bloqueadores de reflujo según el tipo de sistema y de bomba. No obstante, se deben instalar de tal forma que no impidan el vaciado o la ampliación de la bomba.

- ✓ La tubería de aspiración/tubería de alimentación de la bomba se dispondrá de modo ascendente hacia la bomba; descendente con alimentación.
- ✓ La distancia de estabilización antes de la brida de aspiración es de al menos el doble del diámetro interior de la brida de aspiración.
- ✓ El diámetro nominal de las tuberías ha de ser, como mínimo, igual al de las correspondientes conexiones de la bomba.
- ✓ Para evitar pérdidas de presión, las piezas de acoplamiento deben tener mayor diámetro nominal, con un ángulo de ampliación de unos 8°.
- ✓ Las tuberías han de estar fijadas justo antes de la bomba, acoplándose a esta sin tensión alguna.

1. Se han de limpiar, enjuagar y soplar los recipientes, tuberías y conexiones (especialmente en las instalaciones nuevas).
2. Se deben retirar las tapas de las bocas de aspiración e impulsión de la bomba antes de su conexión a las tuberías.

3) G = ISO 228/1

ATENCIÓN

Perlas de soldadura, escamas y otros restos de suciedad en las tuberías
¡Daño de la bomba!
- ▷ Retirar todo resto de suciedad de los conductos.
- ▷ Si es necesario, instalar filtros.
- ▷ Respetar las indicaciones de (⇨ Capítulo 7.2.2.2 Página 40) .

3. Comprobar si hay cuerpos extraños en el interior de la bomba y, en caso necesario, retirarlos.
4. En caso necesario, instalar filtros en las tuberías (véase figura: Filtro en tubería).

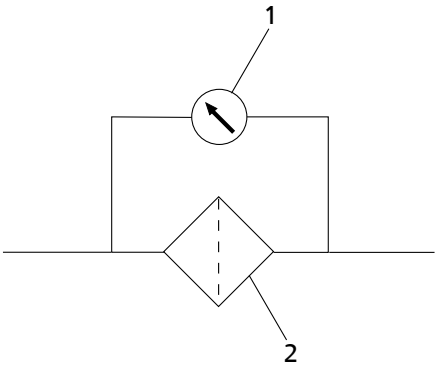


Fig. 5: Filtro en tubería

1	Manómetro diferencial	2	Filtro

INDICACIÓN

Se deben utilizar filtros con una rejilla metálica de 0,5 x 0,25 mm (tamaño de criba x diámetro de malla) elaborados con material resistente a la corrosión.
Instalar filtros con sección triple que las tuberías.
Los filtros cónicos son de probada eficacia.

5. Conectar las bocas de la bomba con las tuberías.

ATENCIÓN

Decapados y enjuagues agresivos
¡Daño de la bomba!
- ▷ Adecuar el tipo y duración del servicio de limpieza con los materiales de la carcasa y de las juntas.

5.4.2 Fuerzas y pares autorizados en las tubuladuras de la bomba

El sistema de tuberías no puede ejercer fuerzas ni pares (por ejemplo, por torsión o dilatación térmica) sobre la bomba.

5.4.3 Compensación de vacío

INDICACIÓN

Si el bombeo se realiza desde depósitos bajo vacío, se recomienda utilizar una tubería de compensación de vacío.

Las tuberías de compensación de vacío deben cumplir las siguientes condiciones:
- El diámetro nominal mínimo de las tuberías es de 25 mm.
- La tubería desemboca por encima del nivel de líquido más alto permitido en el depósito.

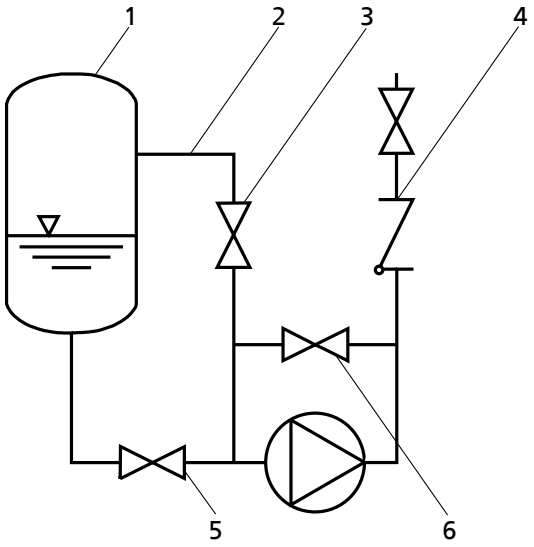


Fig. 6: Compensación de vacío

1	Depósito de vacío	2	Tubería de compensación de vacío
3	Sistema de bloqueo	4	Válvula de retención
5	Sistema de bloqueo principal	6	Sistema de bloqueo con cierre de vacío

INDICACIÓN

Una tubería con bloqueo adicional (tubería de compensación de la tubuladura de impulsión de la bomba) facilita el purgado de la bomba antes de la puesta en marcha.

5.4.4 Conexiones auxiliares

⚠ PELIGRO

Formación de una atmósfera con riesgo de explosión mediante la mezcla de líquidos incompatibles en el entubado auxiliar
¡Peligro de quemaduras!
¡Peligro de explosión!

- Es necesario prestar atención a la compatibilidad del líquido de templado/cierre y líquido de bombeo.

⚠ ADVERTENCIA

Faltan las conexiones auxiliares o se están utilizando unas conexiones auxiliares erróneas (líquido barrera, líquido de enjuague, etc.)
¡Riesgo de lesiones por fuga de líquido de bombeo!
¡Peligro de quemaduras!
¡Mal funcionamiento de la bomba!

- Observar el número, dimensiones y posición de las conexiones en el esquema de instalación y de tuberías, y en la representación gráfica de la bomba (si está disponible).
- Se deben utilizar las conexiones previstas.

5.5 Encerramiento/Aislamiento

⚠ PELIGRO

Formación de una atmósfera con riesgo de explosión por ventilación insuficiente
¡Peligro de explosión!

- Se debe garantizar la ventilación del espacio comprendido entre la tapa de la carcasa o la cubierta de presión y la brida del motor.
- No cerrar ni cubrir la perforación de las protecciones contra contacto de la linterna de accionamiento (por ejemplo, con un aislante).

⚠ ADVERTENCIA

La carcasa espiral y la tapa de la carcasa o la cubierta de presión adoptan la temperatura del líquido de bombeo
¡Peligro de quemadura!

- Aislar la carcasa espiral.
- Activar dispositivos de protección

ATENCIÓN

Acumulación de calor en la linterna de accionamiento
¡Daño en los cojinetes!

- No se pueden aislar la linterna de accionamiento ni la tapa de la carcasa.

5.6 Realizar conexiones eléctricas

⚠ PELIGRO

Instalación eléctrica inadecuada
¡Peligro de explosión!

- Obsérvese de forma adicional para la instalación eléctrica la norma IEC 60079-14.
- En motores con protección contra explosiones utilizar siempre un dispositivo de protección del motor.

⚠ PELIGRO

Trabajo en el grupo de bomba a cargo de personal no cualificado
¡Peligro de muerte por electrocución!

- La conexión eléctrica debe realizarse por personal especializado.
- Se debe seguir la norma IEC 60364 y, para la protección contra explosiones, la norma EN 60079.

⚠ ADVERTENCIA

Conexión errónea a la red
¡Daño de la red eléctrica, cortocircuito!

- Seguir las indicaciones técnicas de conexión de las empresas de suministro eléctrico locales.

1. Comparar la tensión de red existente con las indicaciones de la placa de características del motor.
2. Elegir una conmutación adecuada.

INDICACIÓN

Se recomienda el montaje de un guardamotor.

5.6.1 Instalación de relé temporizador

ATENCIÓN

Tiempos de conmutación demasiado largos en motores de corriente alterna con encendido estrella-triángulo
¡Daño de la bomba/del grupo motobomba!

- ▷ Hacer que los tiempos de conmutación entre estrella y triángulo sean lo más cortos posibles.

Tabla 10: Ajuste del relé temporizador con encendido estrella-triángulo.

Potencia del motor	Valor de tiempo Y a definir
≤ 30 kW	< 3 s
> 30 kW	< 5 s

5.6.2 Toma a tierra

⚠ PELIGRO

Carga estática
¡Peligro de explosión!
¡Peligro de incendio!
¡Daño del grupo de bomba!

- ▷ Conectar la conexión equipotencial en la conexión de toma a tierra dispuesta a tal fin.

5.6.3 Conexión del motor

INDICACIÓN

El sentido de giro de los motores de corriente alterna está ajustado para el giro en el sentido de las agujas del reloj según IEC 60034-8 (en el extremo del eje del motor).
El sentido de giro de la bomba se corresponde con la flecha de sentido de giro de la bomba.

1. Ajustar el sentido de giro del motor respecto al sentido de giro de la bomba.
2. Consultar la documentación del fabricante.

5.7 Comprobación del sentido de giro

⚠ PELIGRO

Aumento de temperatura por contacto de piezas giratorias y fijas
¡Peligro de explosión!
¡Daño del grupo de bomba!

- ▷ No comprobar nunca en seco el sentido de giro en bombas.

⚠ ADVERTENCIA

Manos en la carcasa de la bomba
¡Lesiones, daño de la bomba!

- ▷ No se deben introducir las manos y otros objetos en la bomba mientras no se haya retirado la conexión eléctrica del grupo de bomba y asegurado que no se pueda volver a conectar.

ATENCIÓN

Sentido de giro incorrecto del accionamiento y de la bomba
¡Daño de la bomba!

- ▷ Observar la flecha de sentido de giro de la bomba.
- ▷ Comprobar el sentido de giro y, si es necesario, comprobar la conexión eléctrica y corregir el sentido de giro.

El sentido de giro correcto de la bomba y del motor es el de las agujas del reloj (visto desde el lado de accionamiento).

1. Dejar en marcha brevemente el motor mediante un arranque y parada consecutivos y observar el sentido de giro del motor.
2. Comprobar el sentido de giro.
   El sentido de giro del motor debe coincidir con la flecha de sentido de giro de la bomba.
3. Si la bomba gira en sentido incorrecto, comprobar la conexión del motor y del equipo de control.

6 Puesta en marcha/Puesta fuera de servicio

6.1 Puesta en marcha

6.1.1 Condición previa para la puesta en marcha

Antes de la puesta en marcha del grupo motobomba, se debe garantizar lo siguiente:

- El grupo de bomba está, conforme a lo prescrito, conectado eléctricamente con todos los dispositivos de protección.
- La bomba está rellena de líquido de bombeo y purgada.
- Se ha comprobado el sentido de giro.
- Las conexiones auxiliares están conectadas y operativas.
- Lubricantes comprobados.
- Si la bomba/grupo motobomba ha estado mucho tiempo fuera de servicio, deben llevarse a cabo las medidas de nueva puesta en marcha. (⇨ Capítulo 6.4 Página 36)
- Las placas de seguridad se han retirado de la ranura del eje.

6.1.2 Llenado y purga de la bomba

⚠ PELIGRO

Formación de una atmósfera con riesgo de explosión en el interior de la bomba
¡Peligro de explosión!

▷ Antes de la puesta en marcha, vaciar la bomba y el conducto de aspiración, y llenarlos con líquido de bombeo.

ATENCIÓN

Mayor desgaste por marcha en seco
¡Daño del grupo de bomba!

▷ El grupo de bomba no se debe poner nunca en servicio si no está lleno.

▷ No se debe cerrar nunca el sistema de bloqueo del conducto de aspiración y/o del conducto de alimentación durante el servicio.

1. Purgar la bomba y la tubería de aspiración, y llenar con el líquido de bombeo. Para la purga se puede utilizar la conexión 6D.
   En la instalación vertical con el motor arriba, utilizar la conexión 5B para la purga, si está disponible (véase la representación de conjunto (⇨ Capítulo 9.1.1 Página 51) y (⇨ Capítulo 9.1.2 Página 53)
2. Abrir por completo el dispositivo de cierre de la tubería de aspiración.
3. Abrir por completo todas las conexiones auxiliares, si las hay (líquido de cierre, líquido de enjuague, etc.).
4. Si lo hay, abrir el sistema de bloqueo (3) de la tubería de compensación de vacío (2) y cerrar (si lo hay) el sistema de bloqueo con cierre de vacío (6). (⇨ Capítulo 5.4.3 Página 26)

INDICACIÓN

Por motivos constructivos es posible que, con posterioridad al proceso de llenado para la puesta en marcha, haya un volumen remanente sin líquido de bombeo. Después del encendido del motor, el bombeo llena inmediatamente dicho volumen con líquido de bombeo.

6.1.3 Encendido

⚠ PELIGRO

Sobrepaso de los límites de presión y temperatura autorizados por cierre de las tuberías de aspiración y/o presión
¡Peligro de explosión!
¡Fuga de líquidos de bombeo calientes o tóxicos!

- ▹ No poner nunca la bomba en servicio si los sistemas de bloqueo de la tubería de aspiración y/o de presión están cerrados.
- ▹ Solo poner en marcha el grupo de bomba si el sistema de bloqueo del lado de impulsión está completamente abierto.

⚠ PELIGRO

Exceso de temperatura por marcha en seco o proporción de gas demasiado elevada en el líquido de bombeo
¡Peligro de explosión!
¡Daño en el grupo motobomba!

- ▹ El grupo motobomba no se debe poner nunca en servicio si no está lleno.
- ▹ Llenar la bomba siguiendo el procedimiento indicado.
- ▹ Poner en funcionamiento la bomba solo dentro del rango de trabajo permitido.

ATENCIÓN

Ruidos, vibraciones, temperaturas o fugas anormales
¡Daño de la bomba!

- ▹ Apagar inmediatamente la bomba/grupo de bomba
- ▹ Poner de nuevo en servicio el grupo de bomba cuando se hayan corregido las causas.

✓ Se ha limpiado el sistema de tuberías del sistema.
✓ La bomba, la tubería de aspiración y los recipientes están purgados y llenos de líquido de bombeo.
✓ Los conductos de llenado y ventilación están cerrados.

ATENCIÓN

Puesta en marcha contra conducto de impulsión abierto
¡Sobrecarga del motor!

- ▹ Asegurar una reserva suficiente de potencia del motor.
- ▹ Utilizar el encendido gradual.
- ▹ Utilizar la regulación de la velocidad.

1. Abrir totalmente el sistema de bloqueo de la tubería de aspiración o entrada.
2. Cerrar o abrir ligeramente el sistema de bloqueo de la tubería de impulsión.
3. Arrancar el motor.
4. Nada más alcanzar el número de revoluciones, abrir lentamente el sistema de bloqueo del conducto de impulsión y ajustarlo en el punto de servicio.

6.1.4 Comprobar el cierre del eje

Cierre mecánico

Durante el servicio, el cierre mecánico tiene unas pérdidas por fuga muy reducidas o inapreciables (forma vaporosa).
Los cierres mecánicos no necesitan mantenimiento.

6.1.5 Apagado

ATENCIÓN

Acumulación de calor en la bomba
¡Daño del cierre del eje!

- ▹ En función de la instalación, el grupo de bomba deberá mantener una marcha de inercia suficiente (con la fuente de calor apagada) hasta que se reduzca la temperatura del líquido de bombeo.

✓ El sistema de bloqueo del conducto de aspiración se encuentra y permanece abierto.

1. Cerrar el sistema de bloqueo del conducto de impulsión.
2. Apagar el motor y supervisar que el proceso de apagado se produce sin problemas.

INDICACIÓN

Si se ha instalado un bloqueo de reflujo en el conducto de impulsión, el sistema de bloqueo puede permanecer abierto, siempre y cuando se tengan en cuenta y se cumplan las prescripciones de la instalación.

Con tiempos de parada prolongados:

1. Cerrar el sistema de bloqueo del conducto de aspiración.
2. Cerrar las conexiones auxiliares.
   Si se trabaja con líquidos de bombeo que se aspiran bajo vacío, se debe suministrar lubricante al cierre del eje aun estando en parada.

ATENCIÓN

Peligro de congelación durante paradas prolongadas de la bomba
¡Daño de la bomba!

- ▹ Vaciar la bomba y la cámara de refrigeración/calefacción (si dispone de ella), y proteger contra la congelación.

6.2 Límites del rango de potencia

⚠ PELIGRO

Sobrepaso de los límites de servicio relativos a presión, temperatura, líquido de bombeo y número de revoluciones
¡Peligro de explosión!
¡Fuga de líquidos de bombeo calientes o tóxicos!

- ▹ Respetar los datos de servicio contenidos en la hoja de datos.
- ▹ No bombear nunca los líquidos de bombeo que no se hayan indicado para la bomba.
- ▹ Evitar el servicio prolongado contra sistema de bloqueo cerrado.
- ▹ La bomba no se debe poner en servicio en ningún caso con temperaturas, presiones o revoluciones superiores a las indicadas en la hoja de características o en la placa de características, a no ser que se cuente con autorización por escrito del fabricante.

6.2.1 Temperatura ambiente

ATENCIÓN

Servicio fuera de la temperatura ambiente permitida
¡Daño de la bomba/del grupo de bomba!

- ▹ Observar los límites indicados de temperatura ambiente permitidos.

Durante el funcionamiento se deben observar los siguientes parámetros y valores:

Tabla 11: Temperaturas ambiente permitidas

Temperatura ambiente permitida	Valor
máxima	40 °C
mínima	véase la hoja de características

6.2.2 Frecuencia de arranque

⚠ PELIGRO

Temperatura de la superficie del motor demasiado elevada
¡Peligro de explosión!
¡Daño del motor!

- ▹ En los motores protegidos contra explosión se deben observar las indicaciones sobre la frecuencia de encendido contenidas en la documentación del fabricante.

La frecuencia de arranque, en la práctica, viene determinada por la elevación máxima de la temperatura del motor. Esto depende, en gran medida, de la reserva de potencia del motor en servicio estacionario, del modo de arranque (directo o estrella-triángulo, momento de inercia, etc.). Para el arranque contra válvula de impulsión ligeramente abierta, pueden servir de pauta los siguientes valores, donde se presupone que los arranques están repartidos equitativamente en el espacio de tiempo indicado:

Tabla 12: Frecuencia de arranque

Material del impulsor	Arranques máximos [arranques/hora]
G (JL1040/ A48CL35B)	15
B (CC480K-GS/B30 C90700) C (1.4408/ A743 GR CF8M)	6

ATENCIÓN

Reencendido con el motor en proceso de parada
¡Daño de la bomba/del grupo de bomba!

- ▹ El grupo de bomba sólo se puede volver a arrancar con el rotor de la bomba parado.

6.2.3 Líquido de bombeo

6.2.3.1 Caudal de bombeo

Tabla 13: Caudal de bombeo

Rango de temperaturas (t)	Caudal mínimo de bombeo	Caudal máximo de bombeo
-30 a +70 °C	≈ 15 % de Q_{Opt} [4)]	véanse las curvas características hidráulicas
> 70 a +140 °C	≈ 25 % de Q_{Opt} [4)]	

4) Punto de servicio con el rendimiento más elevado

La fórmula de cálculo indicada permite establecer si un aumento adicional de la temperatura pudiera resultar peligroso al elevar la temperatura de la superficie de la bomba.

$$T_O = T_f + \Delta\vartheta$$

$$\Delta\vartheta = \frac{g \times H}{c \times \eta} \times (1 - \eta)$$

Tabla 14: Leyenda

Símbolos de fórmula	Significado	Unidad
c	Capacidad térmica específica	J/kg K
g	Aceleración de la gravedad	m/s²
H	Altura de aspiración de la bomba	m
T_l	Temperatura del líquido de bombeo	°C
T_O	Temperatura de la superficie de la carcasa	°C
η	Rendimiento de la bomba en punto de servicio	-
$\Delta\vartheta$	Diferencia de temperatura	K

6.2.3.2 Densidad del líquido de bombeo

La potencia de la bomba varía en proporción directa con la densidad del líquido de bombeo.

ATENCIÓN

Sobrepaso de la densidad del líquido de bombeo permitida
¡Sobrecarga del motor!

- ▹ Seguir los datos relativos a la densidad de la hoja de características.
- ▹ Asegurar una reserva suficiente de potencia del motor.

6.2.3.3 Líquidos impulsados abrasivos

No se admite un contenido de sólidos mayor al indicado en la hoja de datos.
Al bombear líquidos con componentes abrasivos, se debe contar con un desgaste elevado de la parte hidráulica y del cierre del eje. Los intervalos de inspección deberán ser más reducidos que los tiempos habituales.

6.3 Puesta fuera de servicio / Conservación / Almacenamiento

6.3.1 Medidas para la puesta fuera de servicio

El grupo de la bomba o la bomba permanecen montados

✓ Existe una alimentación de líquido suficiente para el correcto funcionamiento de la bomba.

1. Si se va a dejar fuera de servicio durante un tiempo prolongado, el grupo de bomba se deberá activar y dejar en marcha durante cinco minutos aproximadamente bien mensual o trimestralmente.
   De esta forma se impide la formación de sedimentaciones en el interior de la bomba y en zonas inmediatas de afluencia.

La bomba/el grupo motobomba se desmonta y almacena

✓ La bomba se ha vaciado correctamente y se han cumplido las indicaciones de seguridad para el desmontaje de la bomba. (⇨ Capítulo 7.4.1 Página 40)

1. Rociar el interior del cuerpo de bomba con un producto conservante, especialmente en la zona intersticial del rodete.
2. Rociar producto conservante por las bocas de aspiración y de impulsión.
   Es recomendable cerrar ambas bocas (p.ej. con tapas de plástico).

3. Para proteger contra la corrosión, engrasar y aplicar aceite sobre las partes y superficies pulidas de la bomba (aceite o grasa exentos de silicona, si es necesario, aptos para el uso alimenticio).
   Observar las indicaciones adicionales (⇨ Capítulo 3.3 Página 14) .

Para el almacenamiento temporal, sólo se han de proteger las piezas de materiales de baja aleación que están en contacto con el líquido. Para ello pueden emplearse productos conservantes normales. Se deberán aplicar y eliminar siguiendo las instrucciones del fabricante.

Observar las indicaciones adicionales. (⇨ Capítulo 3 Página 13)

6.4 Nueva puesta en marcha

Además, para la nueva puesta en marcha se ha de observar cuanto se indica en los puntos para la puesta en marcha (⇨ Capítulo 6.1 Página 31) y los límites de servicio (⇨ Capítulo 6.2 Página 33) .

Antes de la nueva puesta en servicio de la bomba o del grupo motobomba, se han de llevar a cabo las medidas de mantenimiento y puesta a punto. (⇨ Capítulo 7 Página 37)

⚠ ADVERTENCIA

No hay dispositivos de protección
¡Riesgo de lesiones por piezas móviles o vertido del líquido de bombeo!

- ▹ Inmediatamente después de concluir el trabajo se han de reinstalar y activar todos los dispositivos de seguridad y protección.

INDICACIÓN

Si la bomba o el grupo de bomba está más de un año fuera de servicio, hay que sustituir los elastómeros.

7 Mantenimiento/Puesta a punto

7.1 Medidas de seguridad

⚠ PELIGRO

Formación de chispas durante las labores de mantenimiento
¡Peligro de explosión!

- Se deben seguir siempre las indicaciones básicas de seguridad locales.
- Las labores de mantenimiento de los grupos de bomba con protección contra explosiones deben llevarse a cabo fuera de las zonas con peligro de explosión.

⚠ PELIGRO

Mantenimiento inadecuado del grupo de bomba
¡Peligro de explosión!
¡Daño del grupo de bomba!

- Realizar labores de mantenimiento regulares en el grupo de bomba.
- Establecer un plan de mantenimiento que preste especial atención a los lubricantes y al cierre del eje.

El titular debe garantizar que todas las tareas de mantenimiento, inspección y montaje sean realizadas por personal técnico autorizado y cualificado que, tras estudiar las instrucciones de uso, esté suficientemente informado.

⚠ ADVERTENCIA

Encendido accidental del grupo de bomba
¡Peligro de lesiones por piezas móviles!

- Proteger el grupo de bombas contra encendidos accidentales.
- Sólo se pueden realizar trabajos en el grupo de bomba si las conexiones eléctricas están desconectadas.

⚠ ADVERTENCIA

Líquidos de bombeo calientes o peligrosos para la salud o combustibles o medios auxiliares
Riesgo de lesiones.

- Seguir las normas legales.
- Al evacuar el líquido de bombeo hay que respetar las medidas de protección para las personas y el medio ambiente.
- Las bombas que hayan funcionado con productos peligrosos para la salud han de ser descontaminadas.

⚠ ADVERTENCIA

Estabilidad insuficiente
¡Aplastamiento de pies y manos!

- Durante el montaje/desmontaje, asegurar la bomba/el grupo de bomba/las piezas de la bomba contra vuelcos o caídas.

Un plan de mantenimiento evitará con mínimo trabajo costosas reparaciones y garantizará un funcionamiento fiable y sin problemas de la bomba, del grupo motobomba y de las piezas de la bomba.

INDICACIÓN

El servicio técnico de KSB y los talleres mecánicos autorizados están a disposición del cliente para todas las labores de mantenimiento, puesta a punto y montaje. Para obtener las direcciones de contacto, consulte la sección: "Direcciones" o la dirección de Internet "www.ksb.com/contact".

Evitar cualquier empleo de fuerza al montar o desmontar el grupo de bomba.

7.2 Mantenimiento/Inspección

7.2.1 Supervisión del servicio

⚠ PELIGRO

Formación de una atmósfera con riesgo de explosión en el interior de la bomba
¡Peligro de explosión!

- El interior de la bomba que está en contacto con el líquido de bombeo, así como el espacio estanco y los sistemas auxiliares deben estar siempre llenos de líquido de bombeo.
- Garantizar una presión de entrada lo suficientemente elevada.
- Garantizar las medidas de control adecuadas.

⚠ PELIGRO

Mantenimiento inadecuado del cierre del eje
¡Peligro de explosión!
¡Salida de líquidos de bombeo calientes y tóxicos!
¡Daño del grupo de bomba!
¡Peligro de quemaduras!
¡Peligro de incendio!

- Realizar labores de mantenimiento regulares en el cierre del eje.

⚠ PELIGRO

Exceso de temperatura por cojinetes calientes o por defecto en el sellado de los cojinetes
¡Peligro de explosión!
¡Peligro de incendio!
¡Daño del grupo de bomba!

- Comprobar regularmente la presencia de ruidos de marcha en los rodamientos.

⚠ PELIGRO

Mantenimiento inadecuado del equipo de presión de cierre
¡Peligro de explosión!
¡Peligro de incendio!
¡Daño en el grupo motobomba!
¡Escape de medio de bombeo caliente y/o tóxico!

- Realizar mantenimiento regular del equipo de presión de cierre.
- Supervisar presión de cierre.

ATENCIÓN

Mayor desgaste por marcha en seco
¡Daño del grupo de bomba!

- El grupo de bomba no se debe poner nunca en servicio si no está lleno.
- No se debe cerrar nunca el sistema de bloqueo del conducto de aspiración y/o del conducto de alimentación durante el servicio.

ATENCIÓN

Sobrepaso de la temperatura autorizada del líquido de bombeo
¡Daño de la bomba!

- ▹ No se permite un servicio prolongado contra sistema de bloqueo cerrado (calentamiento del líquido de bombeo).
- ▹ Se deben respetar las indicaciones de temperatura de la hoja de características y los límites de servicio. (⇨ Capítulo 6.2 Página 33)

Durante la marcha, se deben cumplir y comprobar los siguientes puntos:

- La marcha de la bomba ha de ser siempre regular y exenta de toda vibración.
- Comprobar el cierre del eje. (⇨ Capítulo 6.1.4 Página 32)
- Comprobar la presencia de fugas en las juntas estáticas.
- Comprobar la presencia de ruidos de giro en los rodamientos
  La vibración, los ruidos o un elevado consumo de energía bajo las mismas condiciones de servicio, indican un desgaste.
- Comprobar el buen funcionamiento de todas las conexiones auxiliares.
- Comprobar la bomba de reserva.
  Para conservar las bombas de reserva en buen estado (apto para servicio), deben ponerse en marcha una vez por semana.
- Comprobar la temperatura de los cojinetes.
  La temperatura de los cojinetes no debe superar los 90 °C (medida en la carcasa del motor).

ATENCIÓN

Servicio fuera de la temperatura de cojinetes permitida
¡Daño de la bomba!

- ▹ La temperatura de cojinetes de la bomba o del grupo de bomba nunca puede superar los 90 °C (medida en la carcasa del motor).

INDICACIÓN

Después de la primera puesta en marcha puede darse un aumento de la temperatura si los rodamientos están lubricados con grasa. Este aumento de temperatura responde a los procesos de arranque. La temperatura definitiva se establece tras un tiempo de servicio determinado (según las condiciones, pueden ser hasta 48 horas).

7.2.2 Trabajos de inspección

⚠ PELIGRO

Exceso de temperatura por fricción, golpe o chispas de fricción
¡Peligro de explosión!
¡Peligro de incendio!
¡Daño del grupo de bomba!

- ▹ Se debe comprobar regularmente que no haya deformaciones y que exista una separación suficiente hasta las piezas giratorias desde las placas de recubrimiento, las piezas plásticas y otras cubiertas de las piezas giratorias.

7.2.2.1 Comprobación de holguras

En caso de ser necesaria una comprobación de las holguras, debe desmontarse el rodete. (⇨ Capítulo 7.4.6 Página 42)
Si se rebasa la holgura permitida (véase la tabla siguiente), se debe montar un nuevo anillo de desgaste de la carcasa 502.1 y/o 502.2.
Las medidas de holgura indicadas están relacionadas con el diámetro del rodete.

Tabla 15: Holguras entre impulsor y carcasa o entre impulsor y tapa de la carcasa

Material del impulsor	Holgura autorizada	
	nueva	máxima
G (JL1040/ A48CL35B) B (CC480K-GS/B30 C90700)	0,3 mm	0,9 mm
C (1.4408/ A743 GR CF8M)	0,5 mm	1,5 mm

7.2.2.2 Limpieza de los filtros

ATENCIÓN

Los atascos en los filtros impiden que haya suficiente presión de entrada en la tubería de aspiración
¡Daño de la bomba!

- ▹ Controlar la suciedad del filtro de forma adecuada (por ejemplo, con un manómetro diferencial).
- ▹ Limpiar los filtros regularmente.

7.3 Vaciado/Limpieza

⚠ ADVERTENCIA

Líquidos de bombeo calientes o peligrosos para la salud o combustibles o medios auxiliares
¡Peligro de daños personales o al medioambiente!

- ▹ Se deben recoger y eliminar los líquidos de enjuague y los posibles restos.
- ▹ En caso necesario, utilizar ropa y máscara de protección.
- ▹ Se deben cumplir las disposiciones legales relativas a la eliminación de sustancias peligrosas para la salud.

1. Para el vaciado del líquido de bombeo, se utiliza la conexión 6B. (⇨ Capítulo 9.1.1 Página 51) (⇨ Capítulo 9.1.2 Página 53)
2. Limpiar la bomba en caso de líquidos de evacuación perjudiciales, explosivos, calientes o con otros factores de riesgo.
   Antes del transporte al taller, limpiar bien la bomba. Además, adjuntar un certificado de conformidad a la bomba. (⇨ Capítulo 11 Página 58)

7.4 Desmontaje del grupo de bomba

7.4.1 Indicaciones generales / Medidas de seguridad

⚠ ADVERTENCIA

Trabajos en la bomba o en el grupo de bomba ejecutados por personal no cualificado
¡Riesgo de lesiones!

- ▹ Las labores de reparación y mantenimiento sólo pueden ser realizadas por personal especializado.

⚠ ADVERTENCIA

Superficie caliente
¡Riesgo de lesiones!

- ▹ Dejar enfriar el grupo de bomba hasta que alcance la temperatura ambiente.

⚠ ADVERTENCIA

Elevación o movimiento inadecuados de grupos constructivos o piezas pesadas
¡Daños personales y materiales!

- ▹ Al mover grupos constructivos o piezas pesadas, utilizar medios de transporte, aparatos de elevación y medios de suspensión adecuados.

Se deben seguir siempre las normas de seguridad y las indicaciones. (⇨ Capítulo 7.1 Página 37)

Se deben cumplir las indicaciones del fabricante al trabajar en el motor.

En las labores de desmontaje y montaje hay que seguir las vistas detalladas o bien la representación de conjunto.

En caso de avería, nuestro servicio está siempre a su disposición.

INDICACIÓN

El servicio técnico de KSB y los talleres mecánicos autorizados están a disposición del cliente para todas las labores de mantenimiento, puesta a punto y montaje. Para obtener las direcciones de contacto, consulte la sección: "Direcciones" o la dirección de Internet "www.ksb.com/contact".

⚠ PELIGRO

Trabajos en la bomba o en el grupo de bomba sin suficiente preparación previa
¡Riesgo de lesiones!

- ▹ Apagar el grupo de bomba según las indicaciones. (⇨ Capítulo 6.1.5 Página 33)
- ▹ Cerrar los sistemas de bloqueo de los conductos de aspiración e impulsión.
- ▹ Vaciar y despresurizar la bomba.
- ▹ Cerrar cualquier conexión auxiliar existente.
- ▹ Dejar enfriar el grupo de bomba hasta que alcance la temperatura ambiente.

INDICACIÓN

Tras un tiempo de servicio prolongado, puede resultar difícil extraer del eje las distintas piezas. Dado el caso, utilizar un líquido desoxidante conocido o, si es posible, utilizar mecanismos de extracción adecuados.

7.4.2 Preparación del grupo de bomba

1. Interrumpir el suministro de energía y asegurarse de que no se pueda volver a conectar accidentalmente.
2. Reducir la presión de la red de tuberías abriendo un consumidor.
3. Desmontar las conexiones auxiliares existentes.

7.4.3 Desmontar el grupo de bomba completo

INDICACIÓN

Para seguir con las labores de desmontaje, la carcasa de la bomba puede permanecer montada en las tuberías.

✓ Se han consultado y seguido todos los pasos e indicaciones de (⇨ Capítulo 7.4.1 Página 40) a (⇨ Capítulo 7.4.2 Página 41) .

1. Soltar la tubuladura de impulsión y de aspiración de las tuberías.
2. Dependiendo del tamaño del motor o de la bomba, soltar los tornillos de fijación del pie de apoyo o del pie del motor del fundamento.
3. Extraer todo el grupo de bomba de la tubería.

7.4.4 Desmontaje del motor

⚠ ADVERTENCIA

Vuelco del motor
¡Aplastamiento de pies y manos!

▹ Suspender o fijar el motor para protegerlo.

✓ Se han consultado y seguido todos los pasos e indicaciones de (⇨ Capítulo 7.4.1 Página 40) a (⇨ Capítulo 7.4.3 Página 41) .

1. Dependiendo del tamaño del motor o de la bomba, soltar los tornillos de fijación del pie de motor del fundamento.
2. Aflojar los tornillos de las placas de cobertura 68-3.01/.02.
3. Extraer las placas de cobertura 68-3.01/.02 de las ventanas de la linterna de accionamiento 341.
4. Aflojar los tornillos hexagonales 901.5.
5. Empujar las dos placas de fijación 931.95 en la ranura del eje 210 .
6. Fijar los tornillos hexagonales 901.5.
7. Aflojar las tuercas hexagonales 920.11.
8. Extraer el motor.

7.4.5 Ampliación de la unidad modular

⚠ ADVERTENCIA

Vuelco de la unidad modular
¡Aplastamiento de pies y manos!

▹ Suspender o apoyar el lado de la bomba de la unidad modular.

✓ Se han consultado y seguido todos los pasos e indicaciones de (⇨ Capítulo 7.4.1 Página 40) a (⇨ Capítulo 7.4.4 Página 42) .

1. Si es necesario, proteger la unidad modular contra vuelcos (por ejemplo, por suspensión o apoyo).
2. Soltar la tuerca hexagonal 920.1 de la carcasa espiral.
3. Con ayuda de los tornillos de desmontaje 901.30, aflojar la unidad modular del asiento de la carcasa espiral y extraer la unidad modular de la carcasa espiral 102.
4. Retirar y eliminar la junta plana 400.10.
5. Depositar la unidad modular sobre una superficie limpia y plana.

7.4.6 Desmontaje del impulsor

✓ Se han consultado y seguido todos los pasos e indicaciones de (⇨ Capítulo 7.4.1 Página 40) a (⇨ Capítulo 7.4.5 Página 42) .

✓ La unidad modular se encuentra en un lugar de montaje limpio y plano.

1. Aflojar la tuerca del impulsor 920.95 (rosca a derechas).
2. Quitar el impulsor 230 con un extractor.
3. Depositar el impulsor 230 sobre una superficie limpia y plana.
4. Extraer la chaveta 940.01 del eje 210.

7.4.7 Desmontaje del cierre mecánico

✓ Se han consultado y seguido todos los pasos e indicaciones de (⇨ Capítulo 7.4.1 Página 40) a (⇨ Capítulo 7.4.6 Página 42) .

✓ La unidad modular se encuentra en un lugar de montaje limpio y plano.

1. Retirar el casquillo 523 con pieza giratoria del cierre mecánico (anillo deslizante) del eje 210.
2. Retirar la pieza giratoria del cierre mecánico (anillo deslizante) del casquillo 523.
3. Si existen, soltar las tuercas hexagonales 920.01 y 914.22 de la linterna de accionamiento 341.
4. Soltar la tapa de la carcasa 161 de la linterna de accionamiento 341.
5. Retirar la pieza fija del cierre mecánico (anillo estacionario) de la tapa de la carcasa 161.
6. Extraer y eliminar la junta plana 400.75.

7.5 Montaje del grupo de bomba

7.5.1 Indicaciones generales / Medidas de seguridad

⚠ PELIGRO

Selección del motor incorrecta
¡Peligro de explosión!

- ▷ Utilizar el motor original o el motor con igual construcción del mismo fabricante.
- ▷ Las temperaturas permitidas en la brida y el eje del motor deben ser superiores a las temperaturas originadas por la bomba (consultar las temperaturas a KSB).

⚠ ADVERTENCIA

Elevación o movimiento inadecuados de grupos constructivos o piezas pesadas
¡Daños personales y materiales!

- ▷ Al mover grupos constructivos o piezas pesadas, utilizar medios de transporte, aparatos de elevación y medios de suspensión adecuados.

ATENCIÓN

Montaje inadecuado
¡Daño de la bomba!

- ▷ Montar la bomba o el grupo de bomba siguiendo las normas vigentes.
- ▷ Se deben utilizar siempre recambios originales.

Secuencia
Montar la bomba siguiendo la representación de conjunto pertinente o la vista detallada.

Juntas
Comprobar si hay daños en las juntas tóricas y, si es necesario, sustituirlas con nuevas juntas.

Por norma general, se emplearán siempre elementos de junta nuevos, el grosor de las juntas planas ha de ser exactamente igual que el de las anteriores.

Las juntas planas de grafito u otro material exento de asbesto, han de montarse generalmente sin ayuda de lubricantes como p.ej. grasa de cobre o pasta de grafito.

Ayudas de montaje
Si es posible, prescindir de cualquier ayuda de montaje.

Cuando sea necesario, se empleará cola de contacto habitual (por ejemplo, "Pattex") o agente de obturador (por ejemplo, HYLOMAR o Epple 33).

El adhesivo no se puede aplicar en superficies extensas sino puntualmente y en finas capas.

No se deben utilizar nunca colas instantáneas (cianacrilato).

Las superficies de encaje de cada pieza han de untarse antes de su montaje con grafito o sustancia similar.

Pares de apriete
Durante el montaje, ajustar todos los tornillos siguiendo las indicaciones.

7.5.2 Montaje del cierre mecánico

Montaje del cierre mecánico

En términos generales, al montar el cierre mecánico hay que tener en cuenta los siguientes puntos:

- El trabajo debe ser cuidadoso y con cuidado de la limpieza.
- Antes de proceder al montaje, retirar la protección contra contacto de las superficies de deslizamiento.
- Evitar cualquier daño en las superficies estancas o en las juntas tóricas.

✓ Se han consultado y seguido todos los pasos e indicaciones de (⇨ Capítulo 7.5.1 Página 43) a .

✓ Los cojinetes montados y los componentes se encuentran en un lugar de montaje limpio y plano.

✓ Todas las piezas desmontadas están limpias y se ha examinado el desgaste.

✓ Las piezas dañadas o desgastadas se han sustituido con repuestos originales.

✓ Se han limpiado las superficies estancas.

1. Limpiar el casquillo 523 y, si fuese necesario, repasar las acanaladuras o los arañazos con un paño de lino.
   Si siguen quedando visibles acanaladuras y hendiduras, deberá sustituirse el casquillo 523.
2. Desplazar el casquillo 523 con la nueva junta plana 400.75 sobre el eje 210.
3. Limpiar el asiento del anillo estacionario en la tapa de la carcasa 161.

ATENCIÓN

Contacto de los elastómeros con aceite o grasa
¡Caída del cierre del eje!

- ▷ Utilizar agua para el montaje.
- ▷ No utilizar nunca aceite ni grasa para el montaje.

4. Colocar con cuidado el anillo estacionario. Ejercer una presión homogénea.
5. **En ejecuciones con tapa de la carcasa atornillada:** aflojar los tornillos de desmontaje 901.31 sin llegar a retirarlos.
6. Montar la tapa de la carcasa 161 en el paso de la linterna de accionamiento 341.
7. Si las hay, colocar y fijar las tuercas hexagonales 920.01 o 920.15.

INDICACIÓN

Para reducir las fuerzas de rozamiento en el montaje de la junta, humedecer el casquillo del eje y el asiento del anillo estacionario del cierre mecánico con agua.

8. Montar la pieza giratoria del cierre mecánico (anillo deslizante) en el casquillo 523.

En el caso de los cierres mecánicos con una longitud de montaje de L_{1k} según EN 12756 (construcción KU), se debe respetar la siguiente medida de montaje b:

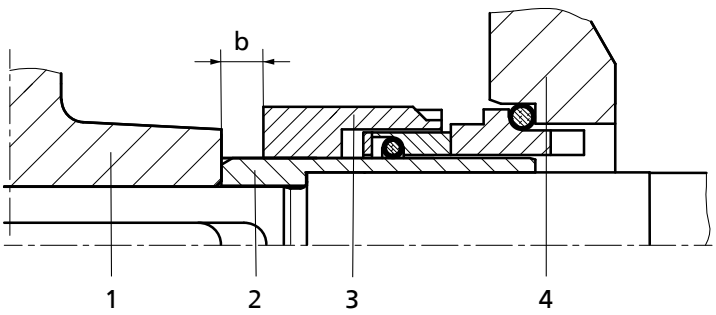


Fig. 7: Medida de montaje b del cierre mecánico

1	Impulsor	2	Casquillo
3	Cierre mecánico	4	Tapa de la carcasa

Tabla 16: Medidas de montaje del cierre mecánico

Unidad de eje[5)]	Medida de montaje b
25	7,5 mm
35	10 mm
55	15 mm

7.5.3 Montaje del impulsor

✓ Se han consultado y seguido todos los pasos e indicaciones de (⇨ Capítulo 7.5.1 Página 43) a (⇨ Capítulo 7.5.2 Página 44) .

✓ La unidad preinstalada (motor, eje, linterna de accionamiento y tapa de la carcasa) y los componentes se encuentran en un lugar de montaje limpio y plano.

✓ Todas las piezas desmontadas están limpias y se ha examinado el desgaste.

✓ Las piezas dañadas o desgastadas se han sustituido con repuestos originales.

✓ Se han limpiado las superficies estancas.

1. Colocar la chaveta 940.01 y empujar el impulsor 230 sobre el eje 210.
2. Fijar la tuerca del impulsor 920.95, el fusible 930.95 y, en su caso, la arandela 550.95. Observar los pares de apriete de los tornillos. (⇨ Capítulo 7.6 Página 47)

7.5.4 Montaje de la unidad modular

⚠ ADVERTENCIA

Vuelco de la unidad modular
¡Aplastamiento de pies y manos!

▹ Suspender o apoyar el lado de la bomba de la unidad modular.

✓ Se han consultado y seguido todos los pasos e indicaciones de (⇨ Capítulo 7.5.1 Página 43) a (⇨ Capítulo 7.5.3 Página 45) .

✓ Las piezas dañadas o desgastadas se han sustituido con repuestos originales.

✓ Se han limpiado las superficies estancas.

1. Si es necesario, proteger la unidad modular contra vuelcos (por ejemplo, por suspensión o apoyo).
2. Instalar la nueva junta plana 400.10 en la entrada de la carcasa espiral 102.
3. **En ejecuciones con tapa de la carcasa atornillada:** aflojar los tornillos de desmontaje 901.31 sin llegar a retirarlos.
4. Empujar la unidad modular en la carcasa espiral 102.
5. Dependiendo del tamaño de la bomba o del motor, instalar el pie de apoyo 183.
6. Fijar la tuerca hexagonal 920.15 (si la tapa de la carcasa está atornillada) o 920.01 (si la tapa de la carcasa está encajada) de la carcasa espiral 102.

7.5.5 Montaje del motor

⚠ PELIGRO

Conexión del eje incorrecta
¡Peligro de explosión!

▹ La conexión del eje entre bomba y motor se debe realizar siguiendo las indicaciones de las instrucciones de uso.

5) véase la unidad de eje correspondiente en la hoja de datos

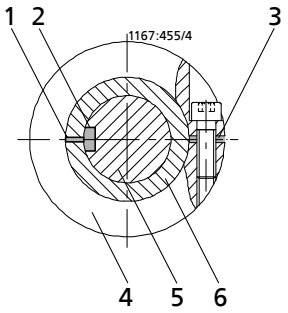


Fig. 8: Montaje del muñón del eje del motor en el eje

1	Ranura del eje	2	Ranura de la chaveta del extremo del eje del motor
3	Ranura del anillo tensor	4	Anillo de apriete
5	Eje del motor	6	Eje

✓ Se han consultado y seguido todos los pasos e indicaciones de (⇨ Capítulo 7.5.1 Página 43) a (⇨ Capítulo 7.5.4 Página 45) .

1. Insertar el muñón del eje del motor en el eje 210 y comprobar que la ranura de la chaveta del extremo del eje del motor y la ranura del eje 210 coincidan y estén frente a la ranura del anillo tensor 515 (véase la figura: Montaje del muñón del eje del motor en el eje).
2. Fijar los tornillos hexagonales interiores 914.24.
3. Soltar los tornillos hexagonales 901.50.

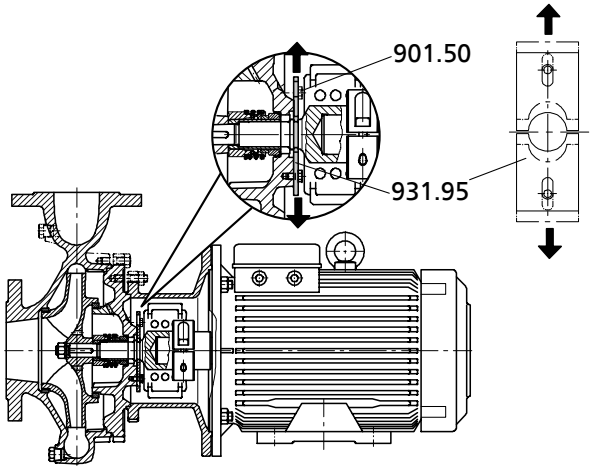


Fig. 9: Retirar las placas de fijación

901.50	Tornillos hexagonales	931.95	Placa de fijación

4. Fijar las dos placas de seguridad 931.95 en la ranura del eje 210.
5. Fijar los tornillos hexagonales 901.50.
6. Colocar y fijar las tuercas hexagonales 920.11.

7.6 Pares de apriete de los tornillos

Tabla 17: Posiciones de apriete de los tornillos

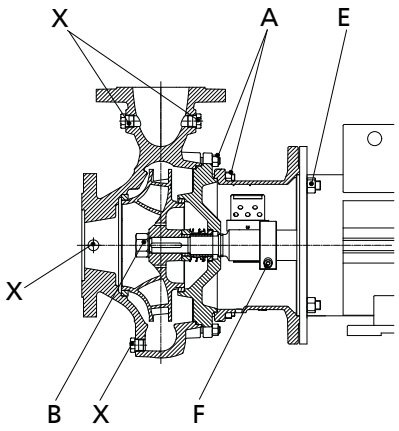
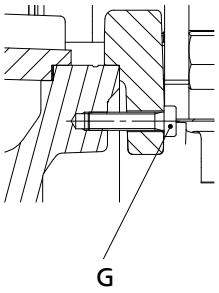
	
Ejecución con tapa de la carcasa atornillada	Ejecución con tapa de la carcasa encajada

Tabla 18: Pares de apriete de las uniones atornilladas de la bomba

Posición	Tamaño de rosca	Valor nominal [Nm]
A	M12	55
	M16	130
B	M12 x 1,5	55
	M24 x 1,5	130
	M30 x 1,5	170
C	M8	20
	M10	38
D	M12	90
E	M8	20
	M10	38
	M12	55
	M16	130
F	M6	15
	M8	38
	M10	38
	M12	55
G	M6	5
X	1/8	25
	1/4	55
	3/8	80
	1/2	130
	3/4	220

7.7 Almacenaje de repuestos

7.7.1 Pedido de repuestos

Para realizar pedidos de reserva y repuestos, se requieren los siguientes datos:

- Serie
- Tamaño
- Combinación de materiales
- Código de junta
- Número de pedido
- Número de pedido de KSB

- Número actual
- Año de construcción

Todos los datos se pueden consultar en la placa de características.

Otros datos necesarios:

- Número de pieza y denominación
- Cantidad de piezas de repuesto
- Dirección de envío
- Tipo de envío (correo ordinario, envío urgente, transporte aéreo, mercancías)

7.7.2 Repuestos recomendados para dos años de servicio según DIN 24296

Tabla 19: Cantidad de piezas de repuesto recomendada

Número de pieza	Denominación de la pieza	Cantidad de bombas (incluidas las de reserva)						
		2	3	4	5	6 y 7	8 y 9	10 y más
210	Eje	1	1	1	2	2	2	20 %
230	Impulsor	1	1	1	2	2	2	20 %
	Juntas planas (juego)	4	6	8	8	9	10	100 %
433	Cierre mecánico	1	1	2	2	2	3	25 %
502.1	Anillo de desgaste de la carcasa	2	2	2	3	3	4	50 %
502.2	Anillo de desgaste de la carcasa	2	2	2	3	3	4	50 %
523	Casquillo	2	2	2	3	3	4	50 %

8 Fallos: causas y formas de subsanarlos

⚠ ADVERTENCIA

Trabajos incorrectos en la reparación de averías
¡Riesgo de lesiones!

- ▷ En todos los trabajos relativos a la reparación de averías, se deben consultar las indicaciones correspondientes de este manual de instrucciones o la documentación del fabricante del accesorio.

Si surgen problemas que no estén descritos en la siguiente tabla, deberá ponerse en contacto con nuestro servicio de atención al cliente de KSB.

A Caudal de bombeo demasiado bajo de la bomba
B Sobrecarga del motor
C Presión final de la bomba muy alta
D Temperatura elevada en cojinetes
E Escape en la bomba
F Fuga excesiva en el cierre del eje
G Marcha inestable de la bomba
H Aumento de temperatura inadmisible en la bomba

Tabla 20: Solución de averías

A	B	C	D	E	F	G	H	Causa posible	Solución[6]
✗								La bomba impulsa contra demasiada presión	Volver a ajustar el punto de servicio Comprobar si hay suciedad en la instalación Montaje de un impulsor mayor[7] Aumentar el número de revoluciones (turbina, motor de combustión)
✗						✗	✗	La bomba o las tuberías no están totalmente vacías o llenas de aire	Purgar el aire y llenar de líquido
✗								Obstrucción en tubería de alimentación y/o impulsor	Limpiar de sedimentos la bomba y/o las tuberías
✗								Formación de bolsas de aire en la tubería	Cambiar la tubería Instalar purgador de aire
✗						✗	✗	Altura de aspiración excesiva/NPSH (carga neta positiva de aspiración) del sistema (entrada) insuficiente	Corregir el nivel del líquido Bajar la bomba Abrir totalmente el dispositivo de cierre de la tubería de alimentación Cambiar la tubería de alimentación si la caída de presión en la misma fuera demasiado alta Inspeccionar el filtro/abertura de aspiración Mantener una velocidad de reducción de presión permisible
✗								Succión de aire por el cierre del eje	Transportar líquido barrera o aumentar la presión Sustituir el cierre del eje
✗								Sentido de giro incorrecto	Comprobar la conexión eléctrica del motor y, en caso necesario, del equipo de control.
✗								Número de revoluciones demasiado bajo - para servicio con variador de frecuencia - para servicio sin variador de frecuencia	 - Elevar la tensión/frecuencia del intervalo permisible del convertidor de frecuencias - Comprobar la tensión
✗						✗		Desgaste en piezas internas	Cambiar las piezas desgastadas

6) Para corregir fallos en piezas bajo presión, hay que despresurizar previamente la bomba.
7) Es necesario consultar

A	B	C	D	E	F	G	H	Causa posible	Solución[6)]
	✗					✗		La contrapresión de la bomba es menor que la indicada en el pedido	Regular el punto de servicio con exactitud Si prevalece la sobrecarga, reducir el diámetro del impulsor[7)]
	✗							Densidad o viscosidad del líquido de bombeo mayores que las indicadas en el pedido	Es necesario consultar
					✗			Utilización de materiales inadecuados del cierre del eje	Cambiar la combinación de materiales [7)]
	✗	✗						Número de revoluciones excesivo	Reducir el número de revoluciones[7)]
				✗				Junta o tornillo de unión averiados	Sustituir la junta entre la carcasa espiral y la tapa de la carcasa Apretar los tornillos de unión
					✗			Cierre del eje gastado	Sustituir el cierre del eje Comprobar el líquido de enjuague o de cierre
✗					✗			Formación de estrías o asperezas en el casquillo protector del eje o casquillo	Sustituir el casquillo protector del eje o casquillo Sustituir el cierre del eje
					✗			Comprobar mediante el desmontaje	Solucionar errores Si es necesario, sustituir el cierre del eje
					✗			Marcha inestable de la bomba	Corregir las condiciones de aspiración Alinear el grupo motobomba Equilibrar de nuevo el impulsor Aumentar la presión en la aspiración de la bomba
			✗		✗	✗		Bomba sometida a tensión u oscilaciones resonantes en las tuberías	Examinar las uniones de la tubería y la sujeción de la bomba y, si es necesario, reducir las distancias de las abrazaderas Fijar las baterías con un material que absorba las oscilaciones
			✗					Empuje axial elevado[7)]	Limpiar los orificios de vaciado del impulsor Cambiar los anillos de desgaste de la carcasa
			✗					Lubricante escaso, excesivo o inadecuado	Aportar, retirar o sustituir el lubricante
✗	✗							Marcha en dos fases	Sustituir el fusible defectuoso Comprobar las conexiones del cable eléctrico
						✗		Desequilibrio del rotor	Limpiar el impulsor Equilibrar el impulsor
						✗		Cojinete deteriorado	Sustituir
			✗			✗	✗	Caudal de bombeo demasiado bajo	Aumentar el caudal mínimo
					✗			Fallo en el suministro de líquido de circulación	Aumentar la sección libre
	✗	✗						No se ha retirado la protección para el transporte de la ranura del eje	Extraer el seguro de transporte de la ranura del eje

6) Para corregir fallos en piezas bajo presión, hay que despresurizar previamente la bomba.

9 Documentación adicional

9.1 Representaciones de conjunto

9.1.1 Ejecución con cierre mecánico simple y tapa de la carcasa atornillada

Tabla 21: Esta representación se aplica a los siguientes tamaños:

40-25-200	50-32-200.1	65-40-200	65-50-200	80-65-200	100-80-250	125-100-250	150-125-250	200-150-250
	50-32-250.1	65-40-250	65-50-250	80-65-250	100-80-315	125-100-315	150-125-315	200-150-315
	50-32-200	65-40-315	65-50-315	80-65-315	100-80-400	125-100-400	150-125-400	200-150-400
	50-32-250							

[Solo se suministra en unidades de empaquetado

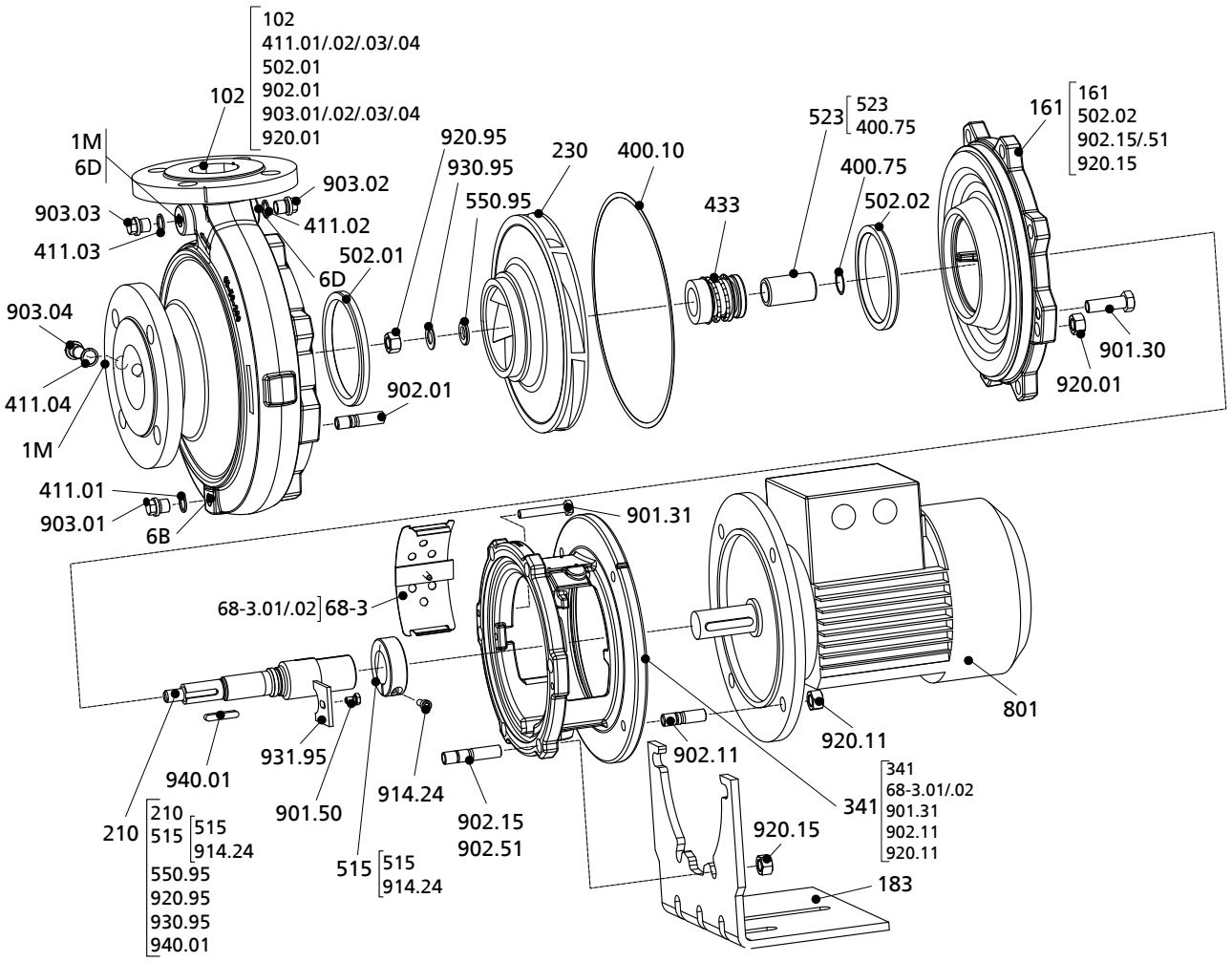


Fig. 10: Ejecución con cierre mecánico simple y tapa de la carcasa atornillada

Tabla 22: Índice de componentes[8)]

N.º de pieza	Denominación de la pieza	N.º de pieza	Denominación de la pieza
102	Carcasa espiral	68-3.01/.02	Placa de cobertura
146	Linterna intermedia	801	Motor embridado
161	Tapa de la carcasa	901.30/.31/.50	Tornillo hexagonal
183[9)]	Pie de apoyo	902.01/.06/.11/.15/.50/.51	Tornillo prisionero
210	Eje	903.01/.02/.03/.04/.08	Tornillo de cierre

8) En función del material/tamaño de la instalación, puede que no se incluyan algunas piezas individuales.

9) Solo para la región A

N.º de pieza	Denominación de la pieza	N.º de pieza	Denominación de la pieza
230	Impulsor	914.24	Tornillo cilíndrico
341	Linterna de accionamiento	920.01/.06/.11/.15/.95	Tuerca hexagonal
400.10/.75	Junta plana	930.95	Arandela elástica
411.01/.02/.03/.04/.08	Junta anular	931.95	Chapa de seguridad
433	Cierre mecánico	940.01	Chaveta
502.01/.02	Anillo de desgaste de la carcasa	Conexiones:	
515	Anillo de apriete	1M	Conexión del manómetro
523	Casquillo	6B	Vaciado del líquido de bombeo
550.95	Arandela	6D	Llenado y purga del líquido de bombeo

9.1.2 Ejecución con cierre mecánico simple y tapa de la carcasa encajada

Tabla 23: Esta representación se aplica a los siguientes tamaños:

40-25-160	50-32-125.1 50-32-160.1 50-32-125 50-32-160	65-40-125 65-40-160	65-50-125 65-50-160	80-65-125 80-65-160	100-80-160 100-80-200	125-100-160 125-100-200	150-125-200	200-150-200

[Solo se suministra en unidades de empaquetado

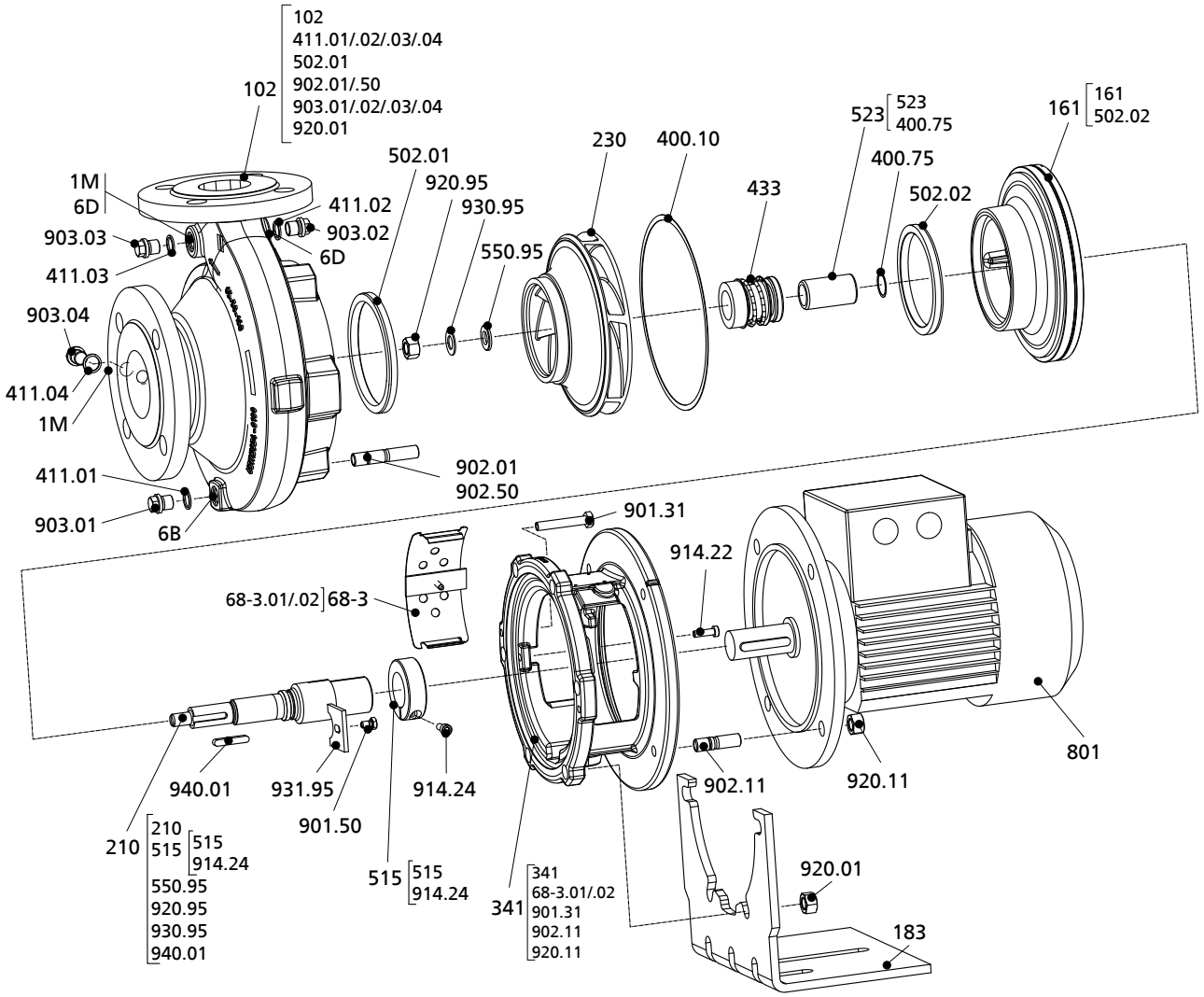


Fig. 11: Ejecución con cierre mecánico simple y tapa de la carcasa encajada

Tabla 24: Índice de componentes[10)]

N.° de pieza	Denominación de la pieza	N.° de pieza	Denominación de la pieza
102	Carcasa espiral	68-3.01/.02	Placa de cobertura
146	Linterna intermedia	801	Motor embridado
161	Tapa de la carcasa	901.30/.31/.50	Tornillo hexagonal
183	Pie de apoyo	902.01/.06/.11/.15/.50/.51	Tornillo prisionero
210	Eje	903.01/.02/.03/.04/.08	Tornillo de cierre
230	Eje	914.22/.24	Tornillo cilíndrico
341	Linterna de accionamiento	920.01/.06/.11/.15/.95	Tuerca hexagonal
400.10/.75	Junta plana	930.95	Arandela elástica
411.01/.02/.03/.04/.08	Junta anular	931.95	Chapa de seguridad
433	Cierre mecánico	940.01	Chaveta

10) En función del material/tamaño de la instalación, puede que no se incluyan algunas piezas individuales.

N.º de pieza	Denominación de la pieza	N.º de pieza	Denominación de la pieza
502.01/.02	Anillo de desgaste de la carcasa	Conexiones:	
515	Anillo de desgaste de la carcasa	1M	Conexión del manómetro
523	Casquillo	6B	Vaciado del líquido de bombeo
550.95	Arandela	6D	Llenado y purga del líquido de bombeo

9.1.3 Ejecución con cierre mecánico doble en colocación "dorso con dorso"

[Solo se suministra en unidades de empaquetado

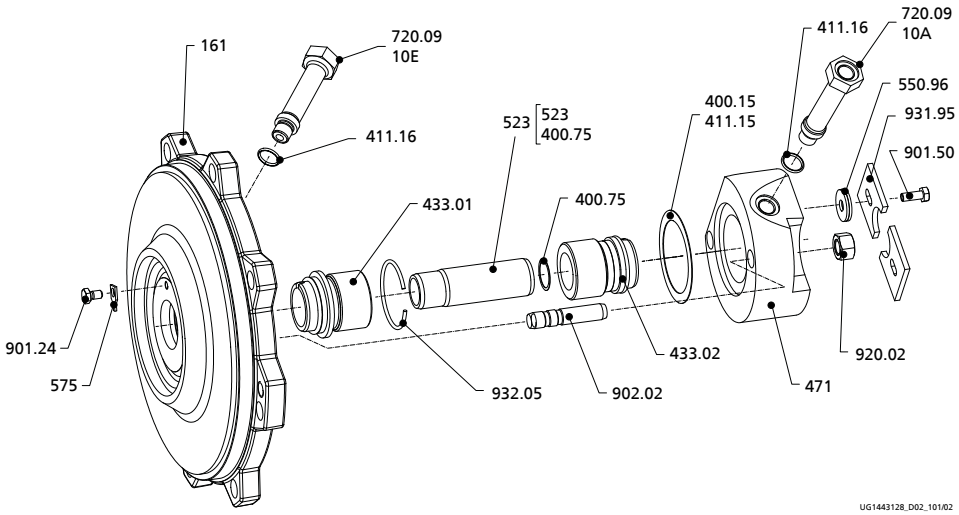


Fig. 12: Ejecución con cierre mecánico doble en colocación "dorso con dorso"

Tabla 25: Índice de componentes[11)]

N.° de pieza	Denominación de la pieza	N.° de pieza	Denominación de la pieza
161	Tapa de la carcasa	720.09	Pieza moldeada
400.15/.75	Junta plana	901.24/.50	Tornillo hexagonal
411.15/.16	Junta anular	902.02	Tornillo prisionero
433.01/.02	Cierre mecánico	920.02	Tuerca hexagonal
471	Tapa del cierre	931.95	Chapa de seguridad
523	Casquillo	932.05	Anillo de seguridad
550.96	Arandela	**Conexiones auxiliares:**	
562.02	Pasador cilíndrico	10A	Salida del líquido de cierre externo
575	Puente de conexión	10E	Entrada del líquido de cierre externo

11) En función del material/tamaño de la instalación, puede que no se incluyan algunas piezas individuales.

9.1.4 Ejecución con cierre mecánico doble en tándem

[Solo se suministra en unidades de empaquetado

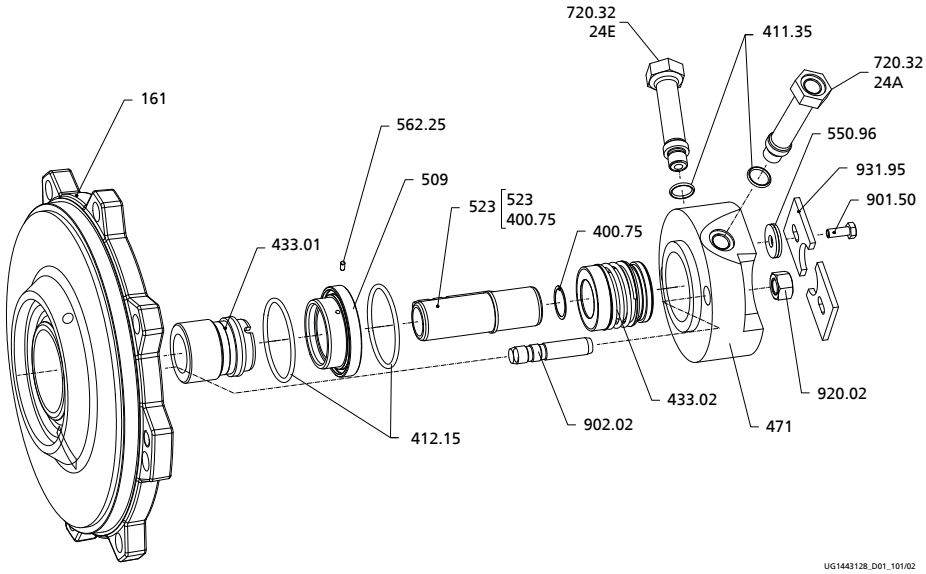


Fig. 13: Ejecución con cierre mecánico doble en tándem

Tabla 26: Índice de componentes[12)]

N.º de pieza	Denominación de la pieza	N.º de pieza	Denominación de la pieza
161	Tapa de la carcasa	562.25	Pasador cilíndrico
400.75	Junta plana	720.32	Pieza moldeada
411.35	Junta anular	901.50	Tornillo hexagonal
412.15	Junta tórica	902.02	Tornillo prisionero
433.01/.02	Cierre mecánico	920.02	Tuerca hexagonal
471	Tapa del cierre	931.95	Chapa de seguridad
509	Anillo intermedio	**Conexiones auxiliares:**	
523	Casquillo	24A	Salida del líquido de templado
550.96	Arandela	24E	Entrada del líquido de templado

12) En función del material/tamaño de la instalación, puede que no se incluyan algunas piezas individuales.

10 Declaración de conformidad CE

Fabricante:

KSB Aktiengesellschaft
Johann-Klein-Straße 9
67227 Frankenthal (Alemania)

Por la presente, el fabricante declara que **el producto**:

Etabloc, Etabloc SYT, Etaline, Etaline SYT, Etaline Z, Etachrom NC, Etachrom BC, Etanorm, Etanorm SYT, Etanorm GPV/CPV, Etaprime L, Etaprime B/BN, Vitachrom

Número de pedido de KSB: .....

- cumple las disposiciones de las siguientes normativas en la versión aplicable en cada caso:
  - Bomba/grupo de bomba: Directiva 2006/42/CE "Máquinas"

Además, el fabricante declara que:

- se han aplicado las siguientes normas internacionales armonizadas:
  - ISO 12100,
  - EN 809

Responsable de la recopilación de la documentación técnica:
Nombre
Función
Dirección (empresa)
Dirección (n° de calle)
Dirección (código postal/población) (país)

Cumple con la declaración de conformidad CE:

Lugar, fecha

.....[13)].....

Nombre

Función
Empresa
Dirección

13) La declaración de conformidad firmada y, por tanto, legalmente autorizada, se suministra junto con el producto.

11 Declaración de conformidad

Tipo: .....

Número de pedido/
Número de referencia del pedido[14)]: .....

Fecha de envío: .....

Área de aplicación: .....

Líquido de bombeo[14)]: .....

Haga una cruz donde corresponda[14)]:

☐ radioactivo

☐ explosivo

☐ corrosivo

☐ venenoso

☐ perjudicial para la salud

☐ riesgos biológicos

☐ fácilmente inflamable

☐ inofensivo

Motivo de la devolución[14)]: .....

Observaciones: .....

.....

El producto y sus accesorios han sido vaciados antes del envío y se ha limpiado su interior y exterior.

Por la presente, declaramos que el producto no presenta productos químicos, biológicos y radiactivos peligrosos.

En el caso de las bombas sin cierre del eje, se ha retirado el rotor de la bomba para efectuar la limpieza.

☐ Para el tratamiento posterior no se necesitan medidas de seguridad especiales.

☐ Se deben aplicar las siguientes medidas de seguridad relativas a los líquidos de enjuague, líquidos residuales y eliminación:

.....

.....

Garantizamos por la presente que los datos indicados son correctos e íntegros y que el envío cumple con la normativa legal vigente.

.....	.....	.....
Lugar, fecha y firma	Dirección	Sello de la empresa

14) Campos obligatorios

Índice de palabras clave

A

Alcance de suministro 23
Almacenaje de piezas de repuesto 48
Almacenamiento 14, 36
Arranque 32

C

Carcasa de la bomba 18
Cierre del eje 18
Cierre mecánico 32
Condiciones de uso 8
Conexiones auxiliares 27
Conservación 14, 36

D

Declaración de conformidad 58
Denominación 17
Descripción del producto 16
Desechos 15
Desmontaje 41
Devolución 14
Diseño 22
Dispositivos de control 12
Documentación adicional 6

E

En caso de avería
    Pedido de repuestos 47
Equipo de suministro 23

F

Fallos 49
Filtro 40
Forma de impulsor 18
Frecuencia de arranque 34
Fuerzas autorizadas en las tubuladuras de la bomba 26

H

Holguras 39

I

Instalación 24
    Instalación de las bases 24
Instalación/Montaje 24

L

Límites de servicio 33
Límites de temperatura 11
Líquido de bombeo
    Densidad 35
Líquidos de bombeo abrasivos 35

M

Mantenimiento 38
Máquinas incompletas 6
Modos operativos 22
Montaje 24, 41, 43

N

Niveles de ruido previstos 23
Nueva puesta en marcha 36
Número de pedido 6

P

Pares de apriete de los tornillos 47
Pieza de repuesto
    Pedido de repuestos 47
Placa de características 17
Protección contra explosiones 11, 24, 28, 29, 31, 32, 33, 34, 37, 38, 39, 45
Puesta en marcha 31
Puesta en servicio 36

R

Representación de conjunto 51, 53, 55, 56

S

Seguridad 8
Seguridad en el trabajo 9
Sentido de giro 30

T

Temperatura de los cojinetes 39
Tipo 18
Transporte 13
Tuberías 25

U

Uso pertinente 8
Usos incorrectos 9

V

Vista detallada 51, 53, 55, 56

1173.8/02-ES (01561572)

KSB Aktiengesellschaft
67225 Frankenthal • Johann-Klein-Str. 9 • 67227 Frankenthal (Germany)
Tel. +49 6233 86-0 • Fax +49 6233 86-3401
www.ksb.com

KSB Shanghai Pump Co. Ltd
No. 1400 Jiangchuang Road, Minhang 200240 • Shanghai CHINA PR
Tel. +86 (21) 6430 2888, ext. 1003
Fax +86 (21) 6430 1504, ext. 10